

*Travail de la Clinique de Chirurgie Infantile et Orthopédie
de la Faculté de Médecine de Montpellier*
Professeur ETIENNE

Le disque intervertébral ET LES scolioses douloureuses de l'enfant et de l'adolescent

THESE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 23 juillet 1936

PAR

LÉONARD ZELTER

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

Né à Bucarest (Roumanie), le 7 août 1911

*Examineurs
de la Thèse*

MM. ETIENNE, prof., *président*,
LAMARQUE, professeur,
LAUX, professeur,
AIMES, agrégé.

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DE LA PRESSE
3, Rue Jardin-Martel
Tél. 47-84

1936

LE DISQUE INTERVERTEBRAL
ET LES SCOLIOSES DOULOUREUSES
DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT



Digitized by the Internet Archive
in 2026

*Travail de la Clinique de Chirurgie Infantile et Orthopédie
de la Faculté de Médecine de Montpellier*
Professeur ETIENNE

Le disque intervertébral ET LES scolioses douloureuses de l'enfant et de l'adolescent

THESE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 23 juillet 1936

PAR

LÉONARD ZELTER

Né à Bucarest (Roumanie), le 7 août 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

*Examineurs
de la Thèse*

MM. ETIENNE, prof., *président*.
LAMARQUE, professeur.
LAUX, professeur.
AIMES, agrégé.

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DE LA PRESSE
3, Rue Jardin-Martel
Tél. 47-84

1936

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI
Physiologie	HEDON
Chimie biologique et médicale	CRISTOL
Physique médicale	PECH
Anatomie pathologique	GRYNFELT
Microbiologie	LISBONNE
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC
Thérapeutique et matière médicale	BOUDET
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH
Hygiène	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale	GAUSSEL
Pathologie médicale et clinique propédeutique	GIRAUD
Clinique médicale	VIREs, assesseur.
	RIMBAUD
Clinique chirurgicale	MASSABUAU
	RICHE
Clinique obstétricale	P. DELMAS
Clinique des maladies mentales et nerveuses	EUZIERE, doyen
Clin. des malad. des enfants et hyg. du 1 ^{er} âge	LEENHARDT
Clinique de dermatosyphiligraphie	MARGAROT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ETIENNE
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU
Clinique gynécologique	LAPEYRE
Clinique ophtalmologique	VILLARD
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	TERRACOL
Matière médicale (Ch. de c.)	CABANNES
Radiologie (Ch. de c.)	LAMARQUE
Anatomie (Ch. de c.)	LAUX
Histologie (Ch. de c.)	GRANEL

Honorariat

Professeurs honoraires

MM. RODET, TEDENAT, VALLOIS
FORGUE, ESTOR, BERTIN-SANS et GALAVIELLE

Chargés de cours complémentaires

Pathologie expérimentale	MM. PAGES
Pathologie externe	AIMES
Médecine opératoire	SOUBEIRAN ag. libre
Accouchements	COLL DE CARRERA
Clinique phthisiologique	GAUSSEL, prof.
Clinique propédeutique médicale	BOULET
Clinique des maladies contagieuses	JANBON
Stomatologie	D ^r WATON

Agrégés en exercice

	MM.		MM.
	BOULET	Chirurgie....	AIMES
	PAGES		MOURGUE-MOLINES.
Médecine	JANBON		GUIBAL
	BAUMEL	Obstétrique..	ROUX
	VIDAL	Bactériologie.	COLL DE CARRERA
			CARRERE

Examineurs de la thèse

MM. ETIENNE, prof., *président*. MM. LAUX, professeur.
LAMARQUE, professeur. AIMES, agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A MA MERE ET A MON PERE

A MES SŒURS

A MADEMOISELLE EDMONDS

A MON AMI ARNOLD

A TOUS CEUX QUI M'ONT ENCOURAGE
AU COURS DE MES ETUDES
EN ME MONTRANT LEUR AMITIE
ET LEUR SYMPATHIE

L. Z.

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR ETIENNE

*Professeur de Clinique chirurgicale infantile
à la Faculté de Médecine de Montpellier
Chevalier de la Légion d'Honneur*

A MONSIEUR LE DOCTEUR GOTLIEB

*Chirurgien chef du service de consultations chirurgicales
et orthopédiques de l'Hôpital Caritas et Nouvelle Maternité
de Bucarest*

A MON JURY DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAMARQUE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE AIMES

l. z.

A MES MAITRES DES HOPITAUX
ET DE LA FACULTE DE MEDECINE DE MONTPELLIER

Avant-Propos

Au moment de quitter l'Université de Montpellier où mon père a fait ses études de droit et où je viens de terminer mes études de médecine, qu'il me soit permis d'exprimer ma profonde émotion.

J'éprouve une très vive reconnaissance envers les Professeurs de la Faculté de Médecine, qui, dans les salles des hôpitaux, dans les amphithéâtres de cours et dans les laboratoires, ont été mes Maîtres.

Je prie Monsieur le Professeur ETIENNE de trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de la haute estime que je lui porte. C'est lui qui m'a inspiré le sujet de ce travail, c'est grâce à lui que j'ai pu le mener à bonne fin. Je n'oublierai jamais la grande amabilité avec laquelle Monsieur le Professeur ETIENNE m'a accueilli dans la Clinique de Chirurgie Infantile et Orthopédie et m'a permis d'y travailler. L'intérêt qu'il a montré à ce travail pendant son élaboration a été pour moi le plus précieux des encouragements. Je suis sensible aujourd'hui à l'honneur qu'il me fait en voulant bien présider mon jury de thèse.

Ma respectueuse gratitude va vers Monsieur le Professeur LAMARQUE qui a su au cours de mes études m'intéresser à l'étude de la radiologie. Il m'a fait connaître ce que cette science donne à la médecine et m'a fait entrevoir ce qu'elle pourrait lui donner en plus dans l'avenir.

J'emporte un excellent souvenir des leçons d'anatomie si claires et si méthodiques, de Monsieur le Professeur LAUX. Je le remercie de m'avoir donné de précieux conseils pour la rédaction de la partie anatomique du présent travail.

Pendant mes années d'étude médicales j'ai suivi avec un très grand profit les consultations chirurgicales de l'Hôpital Général, dirigées par Monsieur le Professeur Agrégé AIMES. Qu'il trouve ici la preuve de notre reconnaissance, pour tout ce qu'il m'a enseigné.

LE DISQUE INTERVERTEBRAL ET LES SCOLIOSES DOULOUREUSES DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT

INTRODUCTION

C'est avec un grand intérêt que nous avons abordé l'étude de la question des scolioses douloureuses. Plusieurs fois, au cours de nos stages hospitaliers nous avons constaté la grande difficulté de diagnostic entre cette affection et le mal de Pott. Nous nous sommes rendu compte de la grande portée du diagnostic pour le malade. D'une part, une maladie nécessitant une immobilisation complète de deux à 3 ans, des mesures hygiéniques, dans lesquelles l'éloignement du petit malade du milieu familial s'impose plus d'une fois, et d'autre part une maladie beaucoup moins grave, qui dépitée assez tôt et traitée en conséquence peut-être généralement guérie en quelques mois. Grosse est la responsabilité du médecin, qui ferait dans un de ces cas, un erreur de diagnostic. Et pourtant, il n'a pas beaucoup d'éléments pour asseoir solidement son diagnostic. Le mal de Pott peut se montrer sous la forme d'une scoliose à la place de la classique cyphose et la scoliose douloureuse est souvent accompagnée de mêmes signes subjectifs et objectifs que l'affection bacillaire de la colonne vertébrale. Quelquefois le radiologue même réserve son diagnostic.

Préoccupé par cette idée, nous avons eu le désir d'étudier

les caractéristiques de la scoliose douloureuse et nous avons cherché dans les classiques des renseignements sur cette affection. Nous n'avons trouvé que quelques lignes, dans lesquelles on ne mentionnait que la possibilité qu'une scoliose soit douloureuse. Recherchant dans la bibliographie une étude d'ensemble sur la même question, nous n'avons trouvé que des éléments épars.

Au cours de ces recherches notre attention étant attirée vers le disque intervertébral par les nombreux travaux actuels, concernant les cyphoses douloureuses et les épiphy-sites de croissance, nous avons entrepris son étude et recherché si des modifications pathologiques survenues dans ce disque ne joueraient pas un rôle dans l'apparition de la scoliose douloureuse. Le livre de SCHMORL « la colonne vertébrale à l'état normal et pathologique » d'une part, et d'autre part la thèse de MAURIC : « Le disque inter-vertébral » nous a grandement facilité cette tâche.

Nous avons appris que le disque inter-vertébral a été décrit depuis fort longtemps par VESALIUS (1555) et que LUSCHKA a donné la première étude complète en 1858. SCHMORL a commencé ses travaux dans le but d'élucider différentes questions en rapport avec les scolioses, mais comme écrit MAURIC, il n'est pas parvenu à les résoudre. Au cours de ses recherches SCHMORL a fixé toute la pathologie du disque intervertébral. ERLACHER attribue au disque inter-vertébral la pathogénie des scolioses en général.

Dans toute la bibliographie analysée nous n'avons pas pu trouvé une étude concernant les relations entre la scoliose douloureuse et le disque intervertébral.

Ayant examiné toutes les observations de scolioses douloureuses du service de chirurgie infantile et orthopédie de l'hôpital Saint-Eloi, nous avons relevé 9 cas de scoliose douloureuse, sur 190 de scoliose. En nous basant sur leur étude

clinique et radiologique, nous avons essayé d'écrire une étude aussi complète que possible sur la scoliose douloureuse et le disque intervertébral.

Nous avons divisé notre travail en trois parties.

Dans la première, nous nous sommes efforcés de donner un résumé aussi clair que nous avons pu, de l'état des connaissances actuelles sur le disque intervertébral. Nous avons étudié successivement son anatomie, son embryologie et développement, et son rôle physiologique.

La seconde partie contient le compte rendu de nos observations de scoliose douloureuse, une statistique et un chapitre sur les hernies nucléaires intra-spongieuses.

La troisième partie contient enfin les déductions sur la pathogénie, l'étiologie, la clinique et l'évolution, le diagnostic clinique et radiologique, et le traitement des scolioses douloureuses.

Nous serions très heureux si notre modeste travail apportait un faible éclaircissement sur la question si difficile des scolioses douloureuses en particulier, et sur les affections douloureuses du rachis en général.

PREMIERE PARTIE

LE DISQUE INTERVERTEBRAL

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE DU DISQUE INTERVERTEBRAL.

Le disque intervertébral constitue avec les ligaments vertébraux les articulations intervertébrales.

La forme du disque intervertébral est celle d'une lentille biconvexe, ce qui lui permet de s'appliquer exactement sur les surfaces articulaires des vertèbres, qui sont concaves.

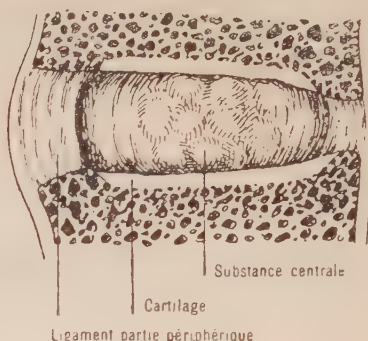
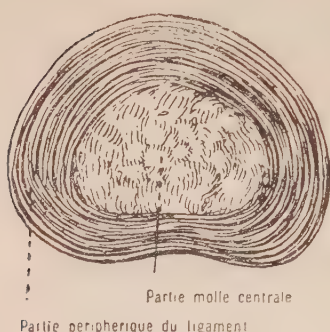
Le premier disque se trouve entre l'axis et la 3^e cervicale. Ainsi leur nombre est de 23.

La hauteur des différents disques vertébraux est variable. La hauteur minima se trouve entre la 3^e et la 7^e dorsale. Elle augmente progressivement vers la colonne cervicale et en bas vers la colonne lombaire pour atteindre dans cette dernière 10 à 15 mm.

D'après POIRIER et CHARPY la hauteur du disque représente dans la colonne cervicale un quart de la hauteur d'une vertèbre, dans la colonne dorsale un tiers et dans la colonne lombaire sa hauteur dépasse la moitié de celle de la ver-

tèbre. D'après SAPPEY la hauteur de la totalité des disques représente un quart ou un cinquième de la hauteur de la colonne vertébrale.

Les disques intervertébraux sont formés de deux parties; une partie périphérique: *l'anneau fibreux* ou *annulus lamellosus* et une partie centrale: *le noyau gélatineux* ou *nucléus*



SCHEMA DE L'ARTICULATION INTERVERTEBRALE

(Partie molle centrale = nucléus pulposus;
partie périphérique du ligament = annulus fibrosus)

(D'après SAPPEY)

FIG. 1. — Coupe horizontale du disque intervertébral.

FIG. 2. — Coupe sagittale du disque intervertébral.

pulposus. Ces deux parties ne sont pas absolument délimitées; il y a entre elles une zone intermédiaire dans laquelle des prolongements du nucléus pénètrent dans l'annulus lamellosus.

L'anneau fibreux est constitué par plusieurs lames concentriques, qui présentent sur une coupe des colorations différentes; les unes sont d'un blanc nacré, brillant, les autres sont d'un blanc mat. La direction des fibres dans ces lamelles fibreuses varie d'une couche à l'autre. « Les fibres s'étendent entre deux corps vertébraux voisins suivant une

direction oblique qui est la même pour toutes les fibres de la même lamelle fibreuse. Les fibres des lamelles voisines ont une obliquité inverse » (ROUVIÈRE).

Le degré de l'inclinaison des fibres est variable suivant les différents disques considérés et est régie par deux lois énoncées par ROUVIÈRE:

1° L'inclinaison sur l'horizontale des fibres intervertébrales est proportionnelle à leur longueur et celle-ci augmente en même temps que l'étendue des mouvements.

2° L'inclinaison sur l'horizontale des fibres intervertébrales croît avec la pression que supporte le disque auquel elles appartiennent.

Les lames contiennent des fibres élastiques qui sont plus nombreuses au voisinage du nucléus pulposus, et quelques cellules cartilagineuses. Entre les lames, on trouve un tissu fibreux lâche et d'après GÜNTZ il existerait même des fines cloisons fibreuses.

Le noyau gélatineux se trouve à l'intérieur de cet anneau. C'est une masse molle, mal délimitée, de forme arrondie et d'une couleur blanchâtre. Son siège est variable suivant le disque intervertébral considéré (BEADLE). Dans la partie lombaire et dorsale inférieure du rachis le noyau gélatineux se trouve à l'union du tiers moyen avec le tiers postérieur de l'axe vertébral. Dans la colonne dorsale supérieure il est un peu plus antérieur et dans la colonne cervicale il siège encore plus en avant, entre le tiers moyen et le tiers antérieur. Ces emplacements des noyaux gélatineux correspondent comme ont attiré l'attention CALVE et GALLAND, à la ligne de transmission des forces de gravité par la colonne vertébrale.

Le nucléus pulposus est formé d'un tissu de fibres conjonctives laches, irrégulièrement disposées au centre et

s'enfonçant profondément à la périphérie dans l'annulus fibrosus.

On trouve au milieu de ce tissu des cellules cartilagineuses et des cellules myxomateuses, qui représentent le vestige de la chorde primitive.

Il est important à signaler que le noyau gélatineux est sous-pression, ce qui « est nettement mis en évidence lorsque l'on pratique une coupe médio-sagittale de la colonne vertébrale d'un individu jeune; la substance nucléaire fait hernie sur la coupe sous forme d'un mince bourrelet blanc, transparent, ferme et élastique » (MAURIC).

Le disque intervertébral adhère intimement sur son bord aux ligaments vertébraux. En haut et en bas il est séparé de la vertèbre sus et sous-jacente par une lame de tissu cartilagineux, plus épaisse sur les bords qu'au centre. D'après LUSCHKA elle mesure 1 mm. à 1 mm. 5 de grosseur. Cette couche de cartilage hyalin pénètre profondément à sa périphérie dans le tissu osseux vertébral et permet ainsi d'une part une union parfaite et d'autre part sa nutrition.

Les surfaces articulaires vertébrales présentent trois zones concentriques distinctes (Voir PL I, Fig. 1).

1° A la périphérie il y a un anneau de tissu osseux large de 3 à 4 mm. Haut de 1 à 2 mm., lisse et compact. C'est l'épiphyse où, comme préfèrent l'appeler SCHMORL et JUNGHANNS le rebord ou bourrelet marginal (*Randleiste*). D'après ces auteurs, cette formation ne ressemble ni du point de vue anatomique ni du point de vue physiologique aux épiphyses des os longs, car elle ne présente pas de zone de croissance.

2° La zone moyenne est caractérisée par des orifices, de dimensions variables, assez importantes, mais en petit nombre.

3° La partie centrale correspond à l'emplacement du

nucleus pulposus. On peut y observer également des orifices, mais ils sont très nombreux et d'un calibre très petit.

La nutrition des disques intervertébraux adultes se fait par diffusion à travers les orifices que nous venons de décrire. Ils ne sont pas vascularisés, comme a pu démontrer SCHMORL.

L'innervation de l'articulation intervertébrale a été étudiée par plusieurs auteurs.

SAPPEY a suivi par la dissection, des nerfs jusqu'à la partie périphérique du disque. La partie centrale serait, d'après lui, dépourvue de toute innervation.

POIRIER et CHARPY montrent que les fibres du nerf sinu-vertébral partent des racines postérieures des nerfs rachidiens, passent par la dure-mère et pénètrent dans le périoste et dans le tissu osseux des vertèbres. Elles forment la voie à la sensibilité, à la douleur. « Les nerfs sinu-vertébraux de LUSCHKA, écrivent DELMAS et LAUX, sont des filets destinés au canal vertébral et à son contenu. Ils forment des petits troncs parfaitement métamériques qui pénètrent dans le canal par le trou de conjugaison. Ils naissent soit directement du ganglion correspondant; soit, si celui-ci est trop éloigné, du rameau communicant gris. Renforcés par des filets récurrents venant du nerf cérébrospinal, ils pénètrent dans le canal rachidien. On peut suivre leurs branches de terminaison dans les divers éléments ostéofibreux limitant le canal, dans les divers plexus veineux de l'espace épidual, enfin dans la dure-mère. »

TESTUT décrit des fibres du sympathique dorsal qui innervent le ligament commun intervertébral et le disque intervertébral.

HOVELACQUE a montré qu'il y a des troncs du nerf vertébral qui, après avoir accompagné l'artère ou une branche secondaire du plexus, traversent les muscles intertransver-

saires et arrivent soit dans l'épaisseur du disque intervertébral, soit constituent la racine sympathique du nerf sinu-vertébral.

Dernièrement, JUNG et BRUNDSCHWIG, élèves de LERICHE, ont fait des recherches histologiques sur des disques vertébraux, prélevés sur des sujets d'âge différent, et sont arrivés aux résultats suivants:

1° « Les ligaments vertébraux communs antérieurs et postérieurs, contiennent de petits troncs nerveux. Le nombre de ces troncs est assez restreint. Ils sont relativement abondants dans le ligament commun antérieur, moins abondants dans les portions latérales du ligament antérieur; le ligament vertébral commun postérieur ne renferme que très peu. Ces troncs nerveux siègent de préférence dans les couches superficielles (excentriques par rapport au disque) des ligaments.

2° Les terminaisons nerveuses libres sont peu abondantes, elles siègent surtout dans les couches moyennes et profondes des ligaments et à la jonction des ligaments et du disque.

3° On ne trouve pas des nerfs — ni troncs, ni terminaisons — dans les disques proprement dits, c'est-à-dire dans ses parties fibro-cartilagineuses et dans le noyau.

4° Dans toutes les coupes on voit les nerfs dépourvus de myéline. Rien ne s'oppose à considérer les nerfs des ligaments vertébraux comme nerfs d'ordre sympathique ».

Les rapports des vertèbres et des disques intervertébraux avec les éléments nerveux des nerfs rachidiens, du système sympathique et parasymphatique ont été résumé par RICHARD comme il suit:

« Les nerfs rachidiens aux différents étages du rachis sortent par les trous de conjugaison; auparavant avant leur fusion ils ont cheminé dans le canal rachidien et, par con-

séquent, se sont trouvés, pour les racines postérieures, en rapport avec l'union des lames et pédicules, c'est-à-dire immédiatement en avant des apophyses articulaires — pour les racines antérieures, à la partie du pédicule qui s'attache au corps vertébral, donc avec la partie postéro-externe de l'articulation des corps vertébraux et du disque. Aussitôt après son passage dans le trou de conjugaison, les nerfs rachidiens se divisent en deux branches, l'une postérieure, passant entre les apophyses transverses des vertèbres sus et sous-jacentes, l'autre antérieure, formant suivant les régions: le plexus cervical, le plexus brachial, les nerfs intercostaux, le plexus lombaire, le plexus sacré; chaque nerf rachidien donne de plus un fin rameau soit avant sa division, soit par sa branche antérieure, nerf sinu-vertébral, qui uni à un filet sympathique suit un trajet récurrent pour se distribuer aux vaisseaux et aux méninges.

Le système sympathique proprement dit étage ses ganglions et ses cordons intermédiaires le long de la colonne vertébrale:

Au cou en avant des apophyses transverses et des muscles pré-vertébraux;

Dans la région dorsale sur la face latérale du rachis, en avant des articulations costo-vertébrales, donc au contact même de la partie périphérique du disque;

Aux lombes il repose sur la partie antéro-latérale des corps vertébraux, en dedans des insertions du psoas, par conséquent au voisinage immédiat du disque et des articulations des corps vertébraux.

Des rameaux communicants relient les ganglions sympathiques aux différentes paires rachidiennes.

Le système para-sympathique tire, comme le sympathique, sa double origine de l'axe cérébrospinal, (corne latérale de la moëlle) ou des ganglions sympathiques périphériques prévertébraux et viscéraux ».

CHAPITRE II

EMBRYOLOGIE DU DISQUE INTERVERTEBRAL

L'embryologie du disque intervertébral se confond avec l'embryologie de la vertèbre et, en général, avec celle de la colonne vertébrale.

Le rachis a au début de sa formation comme ligne directrice la chorde dorsale ou notochorde. Celle-ci prend naissance par le plissement de l'endoderme au niveau de la plaque dorsale. La gouttière ainsi formée devient chez un embryon de 2 mm. un cordon plein qui en se développant dans le sens crânio-caudal, arrive à s'étendre depuis la membrane pharyngée en avant, à l'orifice blastoporal en arrière. Les rapports de la chorde sont en haut, le tube neural et en bas le tube intestinal. Elle est composée de cellules de petite taille et est entourée d'une gaine à réaction collagène, la gaine chordale (MAURIC).

Autour de la notochorde viennent se ranger sur un embryon de 10 mm. (5^e semaine) des cellules mésenchymateuses, qui proviennent des somites, et forment les sclérotomes. Ces sclérotomes se soudent entre eux pour donner naissance à la *colonne membraneuse*, première ébauche de la colonne vertébrale.

Vers la 8^e semaine (embryon de 21 mm.) on voit les sclé-

rotomes se diviser en deux: une partie crâniale et une partie caudale. Puis on peut observer l'union de la moitié crâniale, avec la moitié caudale du sclérotome qui le précède et la fusion de la moitié caudale avec la moitié crâniale du sclérotome suivant. *L'ébauche fibreuse* de la future vertèbre est ainsi constituée. A ce moment deux points de chondrification apparaissent; un de chaque côté de la ligne médiane. Au niveau de ces ébauches cartilagineuses on remarque que la chorde dorsale commence à régresser.

En même temps prend naissance dans la zone des divisions, le disque intervertébral. Dans cette zone la chorde dorsale loin de s'atrophier prend un développement considérable: de grosses vacuoles apparaissent dans ses cellules et leurs protoplasma devient muqueux. C'est l'ébauche du nucléus pulposus. Autour de ces renflements de la chorde se produit un envahissement de cellules mésenchymateuses provenant de sclérotomes. Ces cellules se transformeront en tissu fibro-cartilagineux: l'annulus fibrosus.

La colonne vertébrale présente pendant ce *stade cartilagineux*, une riche vascularisation, ce qui a une importance considérable pour son développement (BÖHMIG). Chaque vertèbre reçoit deux paquets vasculaires, composés de deux veines et une artère; ce sont les vaisseaux médians dorsaux et ventraux. Les premiers abordent le corps vertébral par sa face dorsale, les seconds par sa face ventrale. Les deux pénètrent profondément dans la vertèbre, et chacun donne naissance à une branche qui se dirige vers les futurs disques; ce sont les vaisseaux discaux, ventraux et dorsaux. Les vaisseaux médians et dorsaux prennent une importance de plus en plus grande pour arriver à former, vers la fin du stade du cartilagineux deux lacs sanguins à l'intérieur de chaque vertèbre. Il y a ainsi un lac sanguin dorsal et un lac sanguin ventral. Le premier est plus développé que le second.

Entre ces deux lacs sanguins s'étend une mince lame cartilagineuse, dernier vestige de la notochorde. Chaque lac sanguin donne issue vers les ébauches du disque à deux vaisseaux axiaux du disque, l'un supérieur, l'autre inférieur (BÖHMIG).

Le stade d'ossification de la colonne vertébrale commence vers la 10^e semaine, quand l'embryon à 57 mm. Mais certains points d'ossification, comme ceux des arcs neuraux de la région cervicale et ceux du centre des vertèbres lombaires, existent déjà vers la 6^e semaine. Il y a deux points d'ossification pour chaque vertèbre: un point primitif principal antérieur, — qui est double —, en avant de la notochorde, et un point postérieur accessoire en arrière. « L'ossification commence autour du trou vasculaire dorsal médian; elle se fait, au contact des vaisseaux. La zone de l'anneau cartilagineux situé entre les deux lacs sanguins s'ossifiera la dernière » (MAURIC).

En général on peut dire avec KÖHLER que le processus d'ossification commence au niveau des dernières vertèbres dorsales, et progresse plus rapidement vers la colonne cervicale que vers la colonne lombaire.

CHAPITRE III

DEVELOPPEMENT DU DISQUE INTERVERTEBRAL

(*Etude anatomo-radiologique*)

Chez le nouveau-né on peut remarquer que le disque intervertébral est aussi haut que les vertèbres adjacentes. Ceci est dû à la très grande épaisseur de la couche cartilagineuse qui couvre les surfaces articulaires.

« Le disque est irrigué, à cet âge, par six vaisseaux nourriciers, qui pénètrent verticalement dans le disque, 3 venant d'en bas et 3 d'en haut. Ce sont les collatérales ventrales, axiales et dorsales des vaisseaux, dorsaux et ventraux médians du corps ». (MAURIC). Le corps vertébral recevrait à ce moment, d'après ZOLOTUCHIN, 15 à 18 artères nutritives.

Un cliché radiographique d'une colonne vertébrale d'un enfant de quelques jours, montre de larges espaces clairs entre les vertèbres. Ce sont les disques intervertébraux. Les parties ossifiées des corps vertébraux donnent sur le profil une image ovoïde à grand axe horizontal, sur laquelle on peut distinguer, d'après la densité, trois zones: deux zones sombres, en haut et en bas, et une zone claire au centre. Dans cette zone médiane deux scissures semblent pénétrer

d'avant et d'arrière vers le centre. Elles sont dues aux vaisseaux vertébraux.

Le cliché de face montre les mêmes détails, mais en plus on voit nettement les orifices vasculaires.

Chez l'enfant l'ossification de la vertèbre se continue rapidement, car en plus des points principaux, apparaissent vers la 10^e semaine, les points accessoires d'ossification : point secondaire postérieur du centrum, point supérieur et point inférieur du même segment osseux, le point transversaire et le point épineux (DIEULAFAÉ).

L'image radiographique du corps vertébral devient rectangulaire, mais les trous vasculaires restent visibles. La hauteur du disque diminue. Cette transformation serait accomplie, d'après MAURIC, vers l'âge de 2 ans.

Un peu plus tard, vers 3 ans, on remarque, du point de vue radiologique, la régression progressive des deux incisures médianes des corps vertébraux. Les dernières à disparaître sont celles de la 1^{re} et 2^{re} lombaire, qui persistent le plus longtemps, jusqu'à 14 ans.

L'aspect des surfaces articulaires d'une vertèbre d'enfant est caractéristique: la zone centrale correspondant à l'emplacement du nucléus pulposus est lisse. Le reste de la surface est parcouru par des sillons, qui, partant d'environ 10mm. du centre, se dirigent, comme les rayons d'une roue, vers la périphérie. Les sillons qui s'avancent vers la face antérieure de la vertèbre sont les plus profonds et les plus longs (10 à 11 mm. d'après SCHMORL). Ils se prolongent sur le bord antérieur de la vertèbre en lui donnant un aspect nettement denté. Le nombre de ces sillons est variable suivant qu'il s'agit d'une vertèbre dorsale ou lombaire, de la surface inférieure ou supérieure de la vertèbre, des sillons antérieurs (les plus nombreux), postérieurs ou latéraux (les moins nombreux). Ainsi SCHMORL a compté sur

la face supérieure d'une vertèbre dorsale 16 sillons, sur sa face inférieure 17, et sur une vertèbre lombaire respectivement 2 et 4 sillons (Voir PL. II, Fig. 1 et Fig. 2).

Tous les sillons sont comblés de cartilages hyalins, prolongeant à l'intérieur des vertèbres, la plaque cartilagineuse qui les recouvre. Ainsi s'est formé l'anneau cartilagineux, qui est plus haut en avant que sur le côté et très réduit en arrière. Cette pénétration des tissus cartilagineux sur toute la périphérie de la surface vertébrale, permet à celle-ci une union étroite avec la plaque cartilagineuse et une meilleure nutrition. « C'est par la face vertébrale de la couche cartilagineuse, dit SCHMORL, que se fait la croissance en longueur du corps vertébral ».

Le cliché de profil d'une vertèbre d'enfant, montre une encoche sur le bord antéro-supérieur et une sur le bord antéro-inférieur. Sur une radiographie de face les encoches sont moins apparentes, mais visibles, ce qui montre qu'il s'agit véritablement d'un « anneau » cartilagineux. Cette image porte le nom : « marches d'escalier », « pans coupés » ou « vertèbre en fermoir ». Sur cette même radiographie, on peut remarquer que le disque intervertébral a continué à diminuer de hauteur.

Le disque intervertébral de l'enfant est irrigué par des vaisseaux qui sortent perpendiculairement de la moelle du corps vertébral et s'anastomosent entre eux dans la partie centrale du disque et aussi à la périphérie avec les vaisseaux du périoste. Les vaisseaux traversant les cartilages, sont entourés d'une lame de tissu conjonctif. Des capillaires contenant du plasma occupent le centre du disque (ÜBERMUTH, MAURIC). On trouve aussi un vaisseau central dans chaque couche cartilagineuse du ménisque (BÖHMIG).

Chez l'adolescent on voit apparaître l'épiphyse des corps vertébraux. Elle est représentée d'abord par l'anneau car-

tilagineux. A l'intérieur de cet anneau et surtout dans les franges cartilagineuses des sillons, que nous avons décrit, prennent naissance les points d'ossification, qui plus tard, s'unissent entre eux pour former l'épiphyse. Cette épiphyse a, contrairement aux épiphyses des os longs, la forme d'un anneau ou couronne osseuse, qui s'applique intimement sur les surfaces vertébrales, grâce aux rainures de celles-ci. L'épiphyse est plus haute et plus large en avant que sur les côtés et en arrière.

La date d'apparition de l'épiphyse est très discutée. HARRNSTEIN consultant une bibliographie importante trouve des variations comprises entre 11 et 21 ans. Les auteurs classiques (SCHINZ et autres) parlent de 16 à 19 ans. HANSON fixe à 6 ans, FENCKER et KOCHS à 8 ans, l'individualisation des points d'ossification. SCHMORL écrit que ces points d'ossification apparaissent chez les filles entre 6 et 8 ans, chez les garçons entre 7 et 9 ans. Leur fusion pour former le « bourrelet marginal » serait accomplie vers 12 ans. BEADLE montre que l'anneau épiphysaire est constitué définitivement plus tard : de 13 à 20 ans chez les filles, de 16 à 25 ans chez les garçons. DELAHAYE se rallie à la thèse de SCHMORL en disant qu'il a vu sur des vertèbres dorsales, des épiphyses à l'âge de 12 ans.

La diversité des opinions de ces différents chercheurs démontre la très grande variabilité dans la date d'apparition de l'épiphyse vertébrale. Certes est que les premières épiphyses visibles sont celles des dernières vertèbres dorsales, et la progression dans leur apparition se fait plus rapidement vers les vertèbres cervicales, que vers les vertèbres lombaires.

Sur une radiographie de profil on voit l'épiphyse ressemblant à une virgule occuper les encoches des bords antérieurs des vertèbres. Sur un cliché de face on voit d'abord

apparaître à quelques millimètres des bords vertébraux inférieurs et supérieurs plusieurs points et courtes lignes sombres, qui plus tard s'unissent pour former une seule ligne qui s'étend parallèlement aux bords vertébraux. JUNGHANNs en employant des rayons obliques aux surfaces vertébrales, a obtenu de l'épiphyse une image en forme d'ellipse aplatie qui ne doit pas être confondue avec des images pathologiques.

A partir de l'âge de 14 à 15 ans (SCHMORL), commence la fusion par ossification de l'épiphyse au corps de la vertèbre. Au sujet de l'ossification de l'anneau épiphysaire, MAURIC signale une particularité importante: « les fibres du ligament annulaire s'enfoncent profondément dans l'épaisseur des éperons cartilagineux, et, lors de l'envahissement de ce cartilage par l'os, les insertions des fibres ligamentaires sont respectées. Ainsi, à la fin de l'évolution, les faisceaux de l'anneau fibreux seront très solidement amarrés à l'épiphyse vertébrale ». La soudure de l'anneau épiphysaire à la vertèbre est complète vers l'âge de 18 à 25 ans. Elle débute au niveau de la colonne cervicale et s'effectue le plus tard au niveau de la région lombaire.

Le disque intervertébral de l'adolescent est encore vascularisé, mais sa vascularisation est en voie de régression (SCHMORL et SMITH). BÖHMIG montre qu'à cause de cette régression et atrophie vasculaire résultent sur le cartilage des zones de dégénérescence, qui sont des zones de moindre résistance.

L'image radiologique du disque intervertébral de l'adolescent est la même que celle de l'adulte. C'est-à-dire qu'entre les surfaces articulaires des vertèbres, il existe une zone uniformément claire, rectangulaire ou bi-convexe, avec des bords nets. La hauteur de cette zone représente $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ de celle de la vertèbre.

CHAPITRE IV

ROLE DU DISQUE INTERVERTEBRAL DANS LA PHYSIOLOGIE DE LA COLONNE VERTEBRALE

L'influence que joue le disque intervertébral sur la statique et la dynamique de la colonne vertébrale est considérable. « Les mouvements et la forme du rachis dépendent en grande mesure de l'état et de la forme du disque intervertébral » (SCHMORL). « Il n'y a pas de physiologie normale de l'articulation intervertébrale sans l'intégrité de toutes les parties constituant les disques » (MAURIC).

Dans la station verticale, le disque intervertébral, grâce à son nucléus pulposus qui est élastique et sous pression, tend à écarter les vertèbres les unes des autres, comme un ressort mécanique. C'est également par le noyau gélatineux que se fait la transmission élastique du poids du corps d'une vertèbre à l'autre.

L'emplacement du nucléus, différent dans les divers segments du rachis, correspond justement au point de passage de la force gravidique. Sans ce siège normal, on ne peut pas concevoir ni physiologie, ni anatomie normale de l'articulation vertébrale (GALLAND). La station debout serait impossible sans la présence des disques (FICK).

Pendant la marche, la course ou le saut, le disque intervertébral, toujours grâce à l'élasticité du noyau gélatineux, joue le rôle d'un véritable coussinet élastique: il amortit les chocs. MAURIC remarque très judicieusement, que pour remplir ces fonctions de répartisseur de poids, amortisseur de chocs et écarteur de vertèbres, toutes les parties du disque

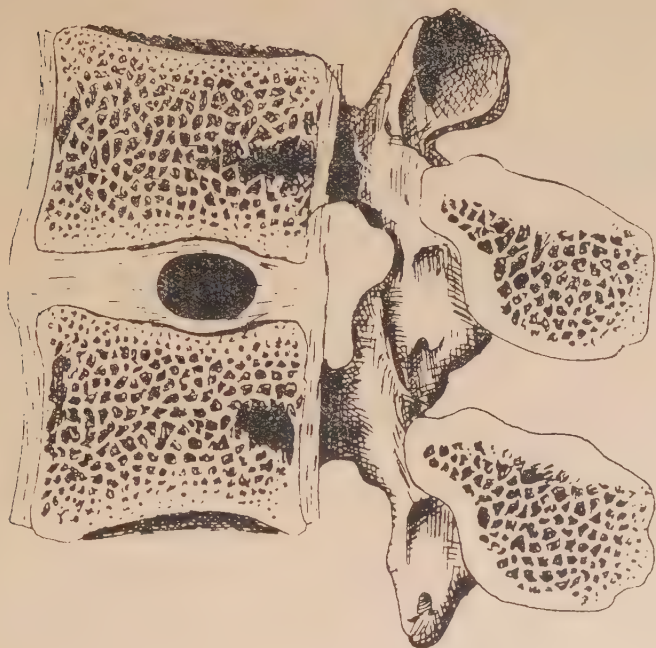


FIG. 3. — *L'articulation intervertébrale*
(D'après MICHEL)

intervertébral, (noyau gélatineux, anneau fibreux et les couches cartilagineuses) doivent être normales. Le cartilage empêche la pénétration du nucléus-pulposus dans la substance osseuse de la vertèbre (ROUX, SCHMORL).

Dans la dynamique de la colonne vertébrale, les attributions du noyau gélatineux et de l'anneau fibreux sont

différentes. L'anneau fibreux freine tous les mouvements du rachis et limite leur amplitude. Il est à remarquer que, plus le disque d'un segment de la colonne vertébrale est haut, plus l'étendue des mouvements de ce segment rachidien est importante. Ainsi, la colonne lombaire où les disques intervertébraux sont les plus épais, est la plus mobile.

Le nucléus pulposus joue dans les mouvements multiples du rachis: flexion, extension, inclinaison latérale et rota-



FIG. 4. — Schéma montrant les déformations du nucléus pulposus pendant les mouvements de la colonne vertébrale.

(D'après GÜNTZ)

tion, le rôle « *d'axe rotule* » (CALVE et GALLAND, expériences de GALLAND et LELIÈVRE pour la région dorsale, de GALLAND et LAS CASAS pour la région lombaire). C'est grâce au fait que le nucléus est *sous pression* qu'il peut remplir ses fonctions de bille mécanique, autour de laquelle se passent les changements de position des surfaces vertébrales.

Pendant les mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale, on voit que le noyau gélatineux ne reste pas immobile .

Dans le mouvement de flexion, le nucléus glisse en arrière, ce qui fait dire à GLORIEUX que ceci présente le double avantage de diminuer la résistance offerte par la partie antérieure du ménisque et de permettre un mouvement plus ample pour une longueur donnée des ligaments postérieurs. L'anneau fibreux et la colonne des arcs limitent cette flexion; la disposition des apophyses articulaires, per-

mét une amplitude de mouvements larges à la colonne cervicale, assez larges à la colonne lombaire, limitée à la colonne dorsale (MAURIC).

Dans l'extension, le noyau gélatineux se déplace en avant. Le mouvement est limité par l'anneau fibreux et l'arc postérieur.

Dans l'inclinaison latérale on observe la migration du nucléus vers le côté de l'extension; l'anneau fibreux s'allonge et se tend du même côté, tandis qu'il fait saillie en un bourrelet transversal du côté de l'inclinaison (MAURIC). Ce mouvement de latéralité, possible dans toute la colonne vertébrale est limité aussi par l'anneau fibreux, mais, et surtout, par les apophyses articulaires des vertèbres.

Dans la flexion, comme dans l'extension et l'inclinaison latérale, le noyau gélatineux n'est pas seulement déplacé du côté de la convexité, mais aussi légèrement déformé: il est pincé du côté de la concavité.

SECONDE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

OBSERVATIONS

Toutes les observations que nous apportons ont été recueillies dans le service de chirurgie infantile et d'orthopédie de l'hôpital Saint-Eloi. La première est due à l'obligeance de Monsieur le Professeur MASSABUAU, les autres huit sont dues à l'amabilité de Monsieur le Professeur ETIENNE.

OBSERVATION I

Le jeune M... J., âgé de 14 ans entre dans le service le 14 mars 1925 pour une déformation de la colonne vertébrale reconnue par ses parents 3 mois auparavant.

Dans ses antécédents personnels, héréditaires et collatéraux, rien à signaler, l'enfant ne se plaint pas d'autres troubles en ce qui concerne les autres appareils. A l'examen on note l'élévation de l'épaule droite et une gibbosité dorsale du même côté. La scoliose est à deux courbures, elle est équilibrée. La flèche qui mesure la courbure dorsale est à la

7^e dorsale, de 2 cm., celle de la courbure lombaire est de 1 cm. 5 à la seconde lombaire. A la flexion, on remarque que la déformation est partiellement réductible; les mouvements de flexion, extension, de latéralité et de rotation sont normaux. A la percussion des apophyses épineuses on ne réveille aucune douleur.

L'examen des autres appareils ne révèle rien d'important pour retenir l'attention.

Les réactions de WASSERMANN et de BESREDKA sont négatives. La cuti-réaction, faite le 18 mars, est légèrement positive.

Un cliché radiographique de profil de la colonne dorso-lombaire, montre la diminution de l'espace intervertébral entre la 7^e et 8^e dorsale, les disques entre la 6^e et la 7^e dorsale en forme de bouteille et une hernie discale dans le tiers postérieur de la 9^e et 10^e dorsale.

Monsieur le Professeur MASSABUAT fait faire le 2 mai 1925 un lit plâtré et l'enfant sort du service. On n'a pas de renseignement sur la manière dont le traitement indiqué a été suivi.

Il revient le 16 juillet. La scoliose est devenue à 3 courbures. Aux courbures lombaire et dorsale inférieure, s'est ajouté une courbure dorsale supérieure. C'est l'épaule droite qui est surélevée. Les deux courbures anciennes ont diminué, chacune a comme flèche 1 cm.

On fait au malade un nouveau corset de traitement.

Le 8 septembre 1925, les flèches des courbures dors. sup., dors. inf. et lombaire mesurent respectivement 0 cm. 5, 2 cm. et 1 cm. Des radiographies faites à ce moment n'apportent aucun fait nouveau. On change le corset.

Le 15 février 1926, la flèche de la courbure cervico-dorsale est de 1 cm., celle de la courbure dorsale inférieure de 1 cm. 5 et celle de la troisième courbure mesure 1 cm.

Le 20 juin 1926, on revoit l'enfant. Les trois courbures de sa scoliose sont de haut en bas de 0 cm. 5, 1 cm. et 1 cm. Une radiographie de face de sa colonne vertébrale ne montre rien de nouveau. On fait faire un corset en celluloïde et le malade sort du service.

Le 29 décembre 1926, le malade revient au service et accuse des crises douloureuses qu'il localise au niveau de la 6^e ou 7^e dorsale. Les douleurs apparaissent irrégulièrement et disparaissent après un repos au lit de deux ou trois jours.

A l'examen on note que la flèche de la courbure dorsale inférieure est devenue de 2 cm. Les divers mouvements du rachis ne sont pas douloureux.

OBSERVATION II

M... V., âgée de 10 ans entre dans le service le 26 septembre 1934. Elle est envoyée par le médecin du dispensaire, qui s'est aperçu qu'elle a une scoliose. L'enfant ajoute qu'elle souffre de sa colonne vertébrale. Les douleurs apparaissent le soir et se localisent entre la 8^e et la 10^e dorsale. On ne retient, comme antécédents personnels, qu'une rougeole et la coqueluche. Ses parents et son frère sont en bonne santé.

La malade ne se plaint pas des autres appareils.

A l'examen, on note une scoliose légère cervico-dorsale à concavité droite, déterminant une inclinaison de la tête du même côté. Il n'y a pas de gibbosité costale appréciable. Les omoplates et les épaules sont normales, la scoliose est à une seule courbure, la flèche qui la mesure est de 0 cm. 5. La scoliose est équilibrée et réductible par la flexion en avant. Il y a en plus un peu de lordose et de cyphose. Le

rachis est souple dans son segment lombaire et dorsal; le segment cervical paraît être un peu raidi. Il existe de la douleur à la percussion des apophyses épineuses de C 7, D 1, D 2. De même de la 9^e à la 10^e dorsale.

Un cliché radiographique de face, fait le 27 septembre 1934, porte comme résultat: « pas de modification de la structure des vertèbres. Diminution des espaces inter-vertébraux entre la 6^e, la 7^e et la 8^e vertèbre dorsale ». Le cliché de profil montre des empreintes nucléaires au niveau de la 9^e, de la 10^e et de la 11^e vertèbre dorsale.

Monsieur le Professeur ETIENNE pose, déterminé par les faits cliniques et les examens radiologiques, le diagnostic de scoliose douloureuse et institue le traitement suivant: vie au grand air et au soleil; alimentation normale. Défense de marcher; rester le plus longtemps possible sur un lit plâtré, mais avec la possibilité de faire de temps en temps du plat ventre. Faire de la gymnastique respiratoire. Les exercices de gymnastique ayant pour but l'assouplissement de la colonne vertébrale ne seront commencés qu'au moment de la disparition de la douleur. Comme médication, on ordonne, en vue de la recalcification: de la tricalcine, dont la fixation sera aidée par des extraits glandulaires. On ajoute un traitement arsenical qui sera alterné avec un traitement iodé.

Le 27 octobre 1934, on note à l'examen que la percussion du rachis ne révèle plus aucun point douloureux, il est souple dans toute son étendue.

Le 29 juillet 1935, on fait à la malade un nouveau lit plâtré qu'on rechange le 16 décembre 1935. Un mois après, on note que le rachis est extrêmement souple et que la flèche de la courbure scoliotique est trop faible pour être mesurée.

Le 1^{er} juillet 1936, l'enfant est envoyé à la montagne,

OBSERVATION III

Le jeune B... C., entre dans le service le 30 avril 1934, il est né le 27 novembre 1921. C'est au cours d'une visite médicale scolaire qu'on s'est aperçu qu'il est porteur d'une scoliose. Depuis un an, l'enfant se plaint de son dos, surtout après une journée fatigante. Les douleurs se localisent au niveau des 7^e, 8^e et 9^e vertèbres dorsales.

Le malade a eu la coqueluche à 7 ans. Son frère se porte bien, les parents sont en bonne santé.

A l'examen, on note une légère scoliose à convexité gauche, à une seule courbure. Son sommet est à la 8^e D, où la flèche mesure 1 cm. Les mouvements de flexion, d'extension, d'inclinaison latérale et de rotation sont limités par de la douleur au niveau des 8^e et 9^e vertèbres dorsales. La percussion des apophyses épineuses révèle des douleurs au même niveau.

Une radiographie du profil de la colonne vertébrale montre des hernies nucléaires au niveau des 8^e, 9^e, 10^e, 11^e et 12^e vertèbres dorsales (Voir PL. V, Fig. 1).

On pose le diagnostic de scoliose douloureuse et on institue le traitement habituel.

Le 21 juin 1934, l'enfant revient dans le service. Il paraît y avoir une légère amélioration.

Le 10 juillet 1936, nous revoyons le malade. Il a suivi régulièrement le traitement indiqué: il a gardé le lit plâtré pendant un an, depuis il dort sur une planche. Il a pris de la Tricalcine, des extraits thyroïdiens, de l'Arsenic et de l'Iode. Les douleurs ont cessé et il a pu faire de la gymnastique. A l'examen nous notons: la scoliose est à peine

perceptible; les mouvements du rachis sont indolores et non limités; la percussion des apophyses épineuses ne révèle aucune douleur.

OBSERVATION IV

O... E., âgé de 13 ans, entre le 19 novembre 1934 dans le service de chirurgie infantile pour scoliose douloureuse. Il se plaint du dos depuis 6 mois, surtout le soir.

L'enfant a eu la rougeole et une pleurésie à 10 ans, qui était du côté droit. Elle a duré un mois (les précisions manquent sur l'étiologie exacte de cette affection. L'enfant n'a pas été opéré, mais d'après la mère, on n'a pas pratiqué de ponction). Le père et la mère du jeune malade sont en bonne santé. Un frère est mort de méningite dont on ne précise pas le caractère. Il a deux autres frères qui sont en bonne santé.

Du point de vue de l'état général, l'enfant ne paraît pas développé en rapport avec son âge; il est maigre et se tient mal. La mère s'est aperçue il y a quelque temps que l'épaule droite de son garçon était plus haute que la gauche. L'enfant ne se plaignait pas. Un médecin consulté recommande de la gymnastique, mais après les séances de gymnastique, le malade commence à souffrir de son dos.

A l'examen, on note, le 19 novembre 1934, que les deux épaules sont légèrement asymétriques. La scoliose est très peu accusée, elle est à convexité droite.

La flèche qui mesure la courbure est de 0 cm. 5. Les omoplates sont un peu décollées, on remarque qu'en plus de la scoliose, il y a un « dos rond » faiblement accentué.

Du côté droit, déformation costale. Les mouvements de la colonne vertébrale s'effectuent correctement et la scoliose se réduit à la flexion. La palpation met en évidence de la douleur au niveau de la 5^e vertèbre dorsale. Les vertèbres dorsales suivantes sont aussi douloureuses à la pression.

La radiographie de profil de la colonne dorsale, montre des hernies nucléaires au niveau des 9^e, 10^e, 11^e et 12^e dorsales (Voir Pl. V Fig. 2).

L'enfant sort du service le 24 novembre 1934 et doit continuer le traitement des scolioses douloureuses chez lui.

Nous avons revu l'enfant le 10 juillet 1936. Il a suivi exactement le traitement ordonné. Il a gardé le lit plâtré pendant un an, depuis il dort sur une planche. En juillet 1935, le jeune malade a fait un séjour d'un mois au bord de la mer. L'enfant ne souffre plus de son dos, tous les mouvements du rachis sont possibles et non douloureux.

OBSERVATION V

D... E., entre à l'hôpital le 20 novembre 1934. Cette petite fille est âgée de 11 ans, elle se plaint depuis quelques semaines de son dos. L'enfant localise mal les points douloureux et les circonstances de leur apparition.

Dans ses antécédents personnels, on note une coqueluche et une rougeole. Elle a subi l'ablation des amygdales. Les antécédents héréditaires sont chargés: le père est décédé à la suite d'une tuberculose pulmonaire. De même son frère. La mère est morte, elle était épileptique.

Rien à signaler au niveau des différents appareils.

A l'examen du thorax, on note en arrière: la colonne ver-

tébrale présente une déviation à triple courbure; la courbure principale à convexité gauche mesure au niveau de la 7^e dorsale, 0 cm. 5 de flèche. Les courbures accessoires cervico-dorsale et dorso-lombaire sont moins accentuées. Il n'y a pas de déformation visible à l'œil nu intéressant les côtes et les omoplates. Les épaules sont à la même hauteur. En avant, il n'y a pas de déformations visibles, les mouvements du rachis sont normaux. A la flexion, on voit que la scoliose est réductible. La percussion des apophyses épineuses permet de constater au niveau des dernières vertèbres dorsales des douleurs à caractère imprécis.

La radiographie de profil de la colonne dorsale montre de légères empreintes du nucléus au niveau des 8^e et 9^e vertèbres dorsales et 2 petites hernies intra-spongieuses au niveau des 2 dernières vertèbres dorsales.

Grâce aux examens cliniques et radiologiques, on pose le diagnostic de scoliose douloureuse, et on institue le traitement de cette affection que nous avons résumé dans l'observation n° 2.

Le 2 décembre 1934, l'enfant sort du service, mais continuera le traitement indiqué à domicile.

OBSERVATION VI

La jeune R... G., née le 2 février 1924, fait un premier séjour dans le service le 18 août 1935, quand elle subit une appendicectomie dont les suites sont normales. Elle sort le 2 septembre pour revenir le 13 février 1936 en se plaignant de douleurs dans la colonne vertébrale. Ces douleurs appa-

raissent après une fatigue et surtout le soir, au niveau des 10^e et 11^e dorsales.

L'enfant est née à terme, a eu la rougeole et la varicelle. Depuis, elle a eu fréquemment des rhumes et des angines. Rien à signaler comme antécédents héréditaires. Son frère et sa sœur sont en bonne santé.

A l'examen, on voit qu'il s'agit d'une scoliose à une seule courbure dont la convexité est à droite. Le sommet de la courbure scoliotique se trouve au niveau de la 11^e vertèbre dorsale. La flèche est de 1 cm. A la percussion des apophyses épineuses on provoque de la douleur au niveau des 9^e, 10^e et 11^e vertèbres dorsales. Le rachis est mobile; à la flexion on voit la scoliose se réduire. Une radiographie de face de la colonne vertébrale montre, au niveau des 8^e, 9^e et 10^e dorsales, une empreinte nucléaire du côté convexe de la courbure.

Le 21 février 1936, on fait à la malade un lit plâtré et on institue le traitement des scolioses douloureuses décrit précédemment dans l'observation n° 2. Les douleurs ayant cessé, on institue prudemment des séances de gymnastique. Mais après ces séances, l'enfant se plaint de nouveau de douleurs au niveau des vertèbres lombaires. On supprime donc les séances de gymnastique.

A l'examen du 29 juin 1936, on note que la courbure scoliotique a une flèche de 1 cm. 5.

La flexion du rachis est douloureuse, de même la torsion; l'inclinaison latérale est indolore.

Le 1^{er} juillet 1936, l'enfant est envoyée à la montagne.

OBSERVATION VII

U... L., née en septembre 1926, entre à l'hôpital le 2 mars 1936. Son médecin l'envoie dans le service avec le diagnostic probable de mal de Pott. L'enfant est porteur d'une scoliose depuis quelques années. Jusqu'à ce moment, cette scoliose était restée indolore. Mais depuis quelques jours, l'enfant se plaint de douleurs lorsqu'on lui touche le dos.

Rien à signaler comme antécédents personnels.

Sa sœur, âgée de 15 ans, est porteuse d'une déviation de la colonne vertébrale, son frère de 5 ans se porte bien.

L'examen des différents appareils ne révèle rien d'anormal.

L'examen de la colonne vertébrale montre que la scoliose est à trois courbures, peu accusées. L'omoplate droite a tendance à se détacher du thorax et il existe une dépression plus marquée du côté du flanc droit. La courbure lombaire, la plus accusée, est à convexité gauche, son sommet est à la troisième lombaire où sa flèche dépasse 15 mm. La courbure dorsale à concavité droite s'étend de la seconde lombaire à la 6^e dorsale, et sa flèche est de 12 mm. La courbure supérieure est très atténuée. La percussion des apophyses épineuses réveille de la douleur au niveau de la 7^e dorsale, de la 1^e et de la 2^e lombaire. Dans la flexion en avant, la scoliose est complètement réductible. Les différents mouvements du rachis ne sont pas douloureux. L'enfant peut ramasser un objet par terre, et ne présente aucun des signes caractérisant la contracture des muscles vertébraux en rapport avec un mal de Pott.

Un examen radiographique fait le 2 mars 1936, montre,

sur le cliché de profil, des empreintes nucléaires, au niveau des 6^e, 7^e, 8^e et 9^e dorsales, sur leur tiers postérieur. Sur la 2^e et la 3^e vertèbre lombaire on voit deux hernies intra-spongieuses. Sur un cliché de profil fait 3 mois plus tard, on retrouve les mêmes signes. On institue le traitement des scoliozes douloureuses, ayant écarté le diagnostic de mal de Pott grâce à l'absence des signes cliniques et radiologiques de cette affection (Voir PL. IV, Fig. 2).

OBSERVATION VIII

La jeune fille M... P., née le 13 octobre 1921, entre dans le service de chirurgie infantile, le 12 mars 1936, pour appendicite chronique.

L'enfant est née à terme, a été vaccinée contre la variole et la diphtérie. A un an, elle a fait une broncho-pneumonie et depuis, elle a eu plusieurs congestions pulmonaires. A 6 ans, elle a été opérée de végétations adénoïdes, et à 13 ans elle a eu la rougeole.

Cette enfant est l'aînée d'une famille de 6 enfants. Un de ses frères est mort à l'âge de deux mois. Le second et le dernier enfant sont rachitiques. Ses trois autres sœurs se portent bien. De même sa mère et son père.

Au cours de l'examen on note du côté de la colonne vertébrale une légère scoliose. Il y a de la raideur dans les mouvements de flexion et d'extension, de latéralité et de torsion. Deux vertèbres les 8^e et 9^e dorsales, sont douloureuses à la percussion.

L'auscultation pulmonaire ne révèle qu'une respiration rude au niveau des deux plages pulmonaires; il n'y a pas de bruits surajoutés.

L'opération et les suites opératoires de l'appendicectomie, faite le 17 mars, sont normales.

Un cliché radiographique du 7 avril de la colonne dorsale montre des empreintes nucléaires au niveau des trois dernières vertèbres dorsales. Il n'y a pas de décalcification, pas de pincement discal, pas de perte de substance vertébrale. On élimine, après un nouvel examen radiographique, le diagnostic envisagé de mal de Pott et on se rallie à celui de scoliose douloureuse.

Le 30 avril 1936, l'enfant sort du service après lui avoir fait un lit plâtré et lui avoir indiqué le traitement à suivre. Son état s'est amélioré.

OBSERVATION IX

F... J., vient le 23 juillet 1936 à l'hôpital en consultation. L'enfant a 10 ans; elle est envoyée par son médecin qui, au cours d'une visite scolaire s'est aperçu qu'elle a une scoliose.

Rien à signaler du point de vue antécédents personnels, héréditaires et collatéraux.

A l'examen, on voit que l'enfant est porteur d'une scoliose dorsale moyenne à convexité droite, il y a une ébauche de courbure de compensation dans le segment lombaire et une autre dans le segment cervical. La flèche de la courbure scoliotique est de 2 cm. au niveau de la quatrième dorsale. La souplesse du rachis est diminuée, mais les mouvements ne s'accompagnent pas de douleur. La scoliose n'est pas réductible. La percussion des apophyses épineuses des 8^e et 9^e vertèbres dorsales est douloureuse.

L'examen du cœur, du poumon ne révèle rien de pathologique.

On prescrit le traitement habituel des scoliotiques douloureux que l'enfant devra suivre chez elle. Mais l'enfant revient le 8 janvier 1936 et reste dans le service parceque le traitement n'a pu être suivi chez elle. A ce moment, on note que la flèche de la courbure scoliotique n'a pas changé, elle est restée de 2 cm.

Une radiographie de face de la colonne vertébrale montre une diminution des espaces intervertébraux entre D 8-D 9 et D 9-D 10. On remarque une hernie intra-spongieuse sur la face inférieure de la septième vertèbre dorsale (Voir Pl. IV, Fig. 1).

Le 25 janvier 1936, on fait un lit plâtré et on institue le traitement habituel.

Le 29 juin, on voit que la flèche de la courbure scoliotique est de 1 cm. 5. Les douleurs ont disparu, l'enfant est envoyée à la montagne.

CHAPITRE II

STATISTIQUE

Ayant examiné toutes les observations du service de chirurgie infantile et orthopédie de l'hôpital St-Eloi, depuis 1924 jusqu'en 1936, concernant les différents cas de scoliose, nous pouvons dresser le tableau suivant:

CAS	DIAGNOSTIC	FILLES	GARÇONS
7	Scolioses congénitales	4	3
162	Scolioses essentielles	110	52
10	Scolioses rachitiques	5	5
2	Scolioses paralytiques	2	0
9	Scolioses douloureuses	6	3
190	Scolioses	127	63

CHAPITRE III

LES HERNIES DISCALES INTRA-SPONGIEUSES (1)

Nous avons employé, dans les observations précédentes, le nom de hernie intra-spongieuse. Nous voulons essayer, dans ce chapitre, de donner une vue d'ensemble sur cette question, qui occupe une partie importante de la pathologie du disque intervertébral.

Les hernies intra-spongieuses sont dues à la pénétration de substance du disque intervertébral dans le tissu osseux de la vertèbre. Le plus souvent, c'est le nucléus pulposus seul qui émigre et, dans ce cas, la hernie prend le nom de hernie nucléaire intra-spongieuse.

POIRIER le premier, attire l'attention sur l'existence de ces hernies, en présentant à la Société anatomique « une pièce rare sur laquelle on peut voir la substance d'un ménisque se prolongeant dans un corps vertébral ». Un peu plus tard, c'est LUSCHKA qui mentionne la présence des hernies discales. Mais jusqu'en 1928, personne n'attache d'importance

(1) L'ampleur que nous donnons volontairement à ce chapitre est due à l'importance que nous lui attribuons pour la compréhension des chapitres suivants.

à cette lésion, qu'on considère comme une curieuse anomalie. En 1928, SCHMORL, Professeur à l'Institut Pathologique de Dresde, approfondit la question des hernies discales en faisant plus de dix mille autopsies et en publiant jusqu'en 1932, un grand nombre de travaux concernant les « nodules cartilagineux » (Knorpelknötchen), comme il nomme ces hernies.

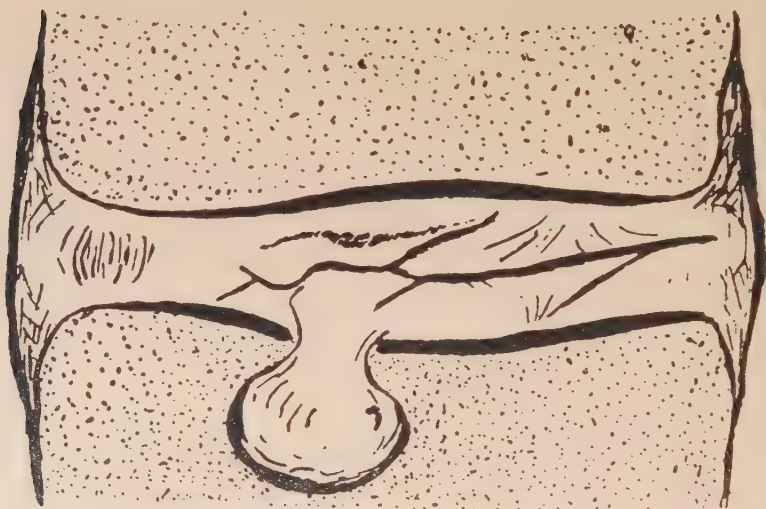


FIG. 5. — Hernie nucléaire intraspongieuse
(D'après CALVÉ et GALLAND)

En France, CALVET et GALLAND font connaître les travaux de SCHMORL et contribuent à l'étude des hernies nucléaires. ROCHER et ROUDIL, MAUCLAIRE et MISSET apportent des cas nouveaux. MAURIC et MARSILLE font dans leurs thèses une part importante aux hernies intra-spongieuses et FRIED consacre son travail inaugural à cette question.

En Allemagne, on trouve les travaux de BÖHNIG, BRACK, DITTRICH, LYON, MÜLLER, JUNGHANNS et autres.

En Angleterre BEADLE, SASHIN et SMITH, en Suède HAN-

SON et WISSING publient des articles sur les hernies intraspongieuses.

La fréquence des hernies discales sur des colonnes vertébrales examinées *anatomiquement* est d'après SCHMORL de 38 % (3.000 colonnes vertébrales examinées) et d'après MICHAJLOW et TSCHEREPNINA de 40 % (70 colonnes vertébrales examinées). ROKHLINE et ROUBACHEWA après des recherches paléopathologiques sur 400 colonnes vertébrales écrivent: « sur les ossements des personnes âgées de plus de 50 ans, on peut constater presque toujours la présence de nodules cartilagineux ».

La fréquence des hernies intraspongieuses décélée par l'examen *radiologique* est moindre: de 3 % d'après SASHIN, de 0,5 % d'après ROSE et MENTZINGEN, de 7 % d'après MICHAJLOW et TSCHEREPNINA.

Ayant examiné dans le service de chirurgie infantile et d'orthopédie de l'hôpital St-Eloi 314 observations concernant des différentes affections du rachis chez des enfants et adolescents, nous avons trouvé 64 cas de hernie discale, c'est-à-dire 20 %. Ce pourcentage relativement élevé peut s'expliquer, non par l'âge de nos malades, mais par leurs affections, dans lesquelles on trouve plus souvent qu'à l'état normal ou d'autres maladies, des images de hernies discales.

Les hernies sont, d'après SCHMORL, plus fréquentes chez l'homme avant 60 ans et chez la femme après cet âge. Nous avons trouvé chez les garçons 32 hernies sur 133 observations (24 %) et chez les filles 32 hernies sur 181 observations (17 %). Le plus grand nombre des hernies que nous avons observé se trouve chez les garçons de 12 à 14 ans, et chez les filles de 10 à 12 ans. On peut voir des hernies intraspongieuses à tous les âges. HARRENSTEIN les a observées sur de très jeunes sujets. Nous avons nous-même rencontré une image de hernie nucléaire chez un garçon de 4 ans.

La hernie peut être unique, sur une seule vertèbre, où on peut voir plusieurs hernies sur des vertèbres différentes. La première éventualité se voit chez l'adulte, la seconde chez l'adolescent (Voir PL. III, Fig. 1).

Les hernies intra-spongieuses sont, en général, de très petite dimension, mais quelquefois elles peuvent atteindre 10 mm. de diamètre. Leur forme est très variable: ronde ou ovale. Les contours sont irréguliers, délimitant fort bien la hernie. Sur une coupe de la vertèbre, on observe du point de vue macroscopique la coloration blanchâtre ou blanc-bleuâtre de la substance discale herniée et du point de vue microscopique on y trouve des cellules cartilagineuses et des cellules caractéristiques du nucléus pulposus.

En dehors de ces hernies discales proprement dites, SCHMORL a décrit des disques intervertébraux qui prennent la forme d'une bouteille, grâce à une large excavation qui occupe la moitié postérieure des vertèbres sus et sous-jacentes. Cette excavation serait due à l'empreinte du noyau gélatineux sur les vertèbres qui se sont laissé déformer. Au niveau de l'excavation la couche cartilagineuse est très amincie. D'après SCHMORL, cette anomalie, qui peut se voir au niveau d'un, ou plus souvent, de plusieurs disques intervertébraux, est due à un défaut de fermeture du canal notochordal. Ces *empreintes nucléaires* sont facilement décelables par la radiographie et elles ne sont pas rares. Il est important de prendre en considération, surtout chez l'adolescent, cette image radiologique. Il faut déconseiller aux intéressés, la surcharge de leur rachis, soit par le port de fardeaux, soit par un travail professionnel trop lourd, soit par du sport excessif (SCHMORL) (Voir PL. II, Fig. 3).

La pathogénie des hernies discales intra-spongieuses est très discutée par les différents auteurs. Certes est, que pour la hernie soit possible, il faut une atteinte de la couche carti-

lagineuse, qui recouvre les surfaces vertébrales. C'est par l'extrême minceur de cette couche que SCHMORL explique la formation fréquente des hernies sur les colonnes vertébrales avec des « disques intervertébraux en forme de bouteille ». La couche cartilagineuse peut-être lésée par des processus pathologiques dans la vertèbre, comme des infections diverses, — en particulier la tuberculose —, des métastases cancéreuses, ou comme dans un cas de GOLD, un angiome vertébral. UBERMUTH prétend que chez le vieillard il faut ajouter des processus dégénératifs qui peuvent se passer au niveau du cartilage. Quelquefois on peut aussi observer qu'un traumatisme violent unique déchire la plaque cartilagineuse.

La couche cartilagineuse une fois lésée, les microtraumatismes inévitables à la vie habituelle aidant, il s'y forme des déchirures linéaires ou en zigzag. BOHMIG et PUTSCHAR remarquent que les déchirures de la lame se produisent sur le cartilage dans des endroits de moindre résistance, qui correspondent aux points de passage des vaisseaux, ayant nourri le disque intervertébral. Par ces déchirures on voit pénétrer la substance discale dans la spongieuse de la vertèbre, qui est souvent dans ces cas, le siège d'un processus pathologique, diminuant la résistance de l'os (Voir PL. I, Fig. 1).

La hernie nucléaire ainsi formée est limitée dans son extension par deux phénomènes. D'abord, le tissu osseux vertébral réagit et fait par une véritable sclérose, une coque osseuse à la périphérie de la hernie. En plus, le tissu prolabé subit une transformation cartilagineuse qui se produit de la périphérie vers le centre, et bientôt toute la substance herniaire devient un « nodule cartilagineux ». Quelquefois, la hernie recevant des vaisseaux sanguins de la spongieuse vertébrale peut être le siège de véritables hémorragies ou se transformer en tissus fibreux ou même osseux.

La signification clinique des hernies intraspongieuses est résumée ainsi par MAURIC: « Au début de ses travaux SCHMORL ne leur a pas reconnu une grande importance clinique; il existe, en effet, quelques cas de hernies nettement visibles à la radiographie, et qui ne donne aucun symptôme. HARRENSTEIN pense qu'on peut leur attribuer une partie des douleurs lombaires; DIETRICH soutient qu'elles sont la cause des douleurs réveillées par la percussion et la mobilisation des vertèbres, et il conseille de toujours les rechercher avant de porter un diagnostic. Dans un travail très complet, MULLER a repris cette question; dans deux cas où il existait des petites hernies des disques D10-D11 et D11-D12; il a constaté l'absence de tout syndrome subjectif, mais de la raideur rachidienne accompagnant une cyphose; dans plusieurs autres cas, au contraire, les hernies n'entraînaient aucun signe objectif mais coexistaient avec des troubles objectifs. Pour cet auteur il semble exister un rapport assez net entre la présence de hernies intra-spongieuses et l'existence de douleurs; cependant MULLER ne pense pas que le syndrome subjectif dépend seulement des prolapsus du disque dans la spongieuse, mais il admet volontiers que *hernies et douleurs sont la traduction d'un état anormal du tissu osseux de la colonne* ».

La traduction radiographique des hernies discales a été étudiée par JUNGHANNS, MULLER, CHASIN, MAU, ELLMER et autres. Au début de son évolution la hernie n'est pas visible sur un cliché radiologique, mais on peut remarquer une légère diminution de l'espace intervertébral. Elle devient visible soit après que la coque osseuse qui l'entoure s'est formée, soit qu'elle a subi la transformation osseuse. Quand la hernie est décelable on voit sur une radiographie de profil, à l'intérieur de la vertèbre, une encoche bien délimitée, à contour régulier et communiquant avec le disque inter-

vertébral. Son diamètre est très variable, de quelque millimètres à un centimètre (Voir pl. III, fig. 2).

L'empreinte discale se traduit par une large excavation sur la vertèbre sus et sous-jacente, le disque a la forme d'une bouteille. A son plus haut degré, on voit la vertèbre prendre la forme d'une « vertèbre de poisson ».

SCHMORL fait des hernies discales le substratum anatomique des épiphysites de croissance. SCHANZ celui de l'insuffisance vertébrale.

On trouve des images de hernies nucléaires dans une série d'affections du rachis: comme les malformations congénitales ou acquises de la colonne vertébrale, les spondylites de la typhoïde ou de l'ostéomyélite, dans le mal de Pott et dans les ostéoporoses.

CALVE et GALLAND ont signalé « la hernie nucléaire unique au sommet d'une courbure scoliotique du côté *concave* ». Nous avons remarqué dans 190 cas de scolioses, 40 images, soit 21 %, de hernies ou empreintes du disque. Mais dans tous les cas que nous avons observés la hernie siégeait du côté *convexe* de la courbure scoliotique, ce qui correspond à l'emplacement du nucléus dans l'attitude physiologique de l'inclinaison latérale.

La répartition des hernies discales intra-spongieuses, d'après le diagnostic des cas, dans lesquels nous les avons trouvées, est résumée dans le tableau de la page suivante.

TABLEAU

DIAGNOSTIC	Cas	Hernies	Pourcentage
SCOLIOSE	190	40	21 %
congénitale	7	1	14 %
essentielle	162	28	17 %
rachitique	10	2	20 %
paralytique	2	0	0 %
douloureuse	9	9	100 %
CYPHOSE	15	6	40 %
essentielle	9	0	0 %
douloureuse	6	6	100 %
CYPHO-SCOLIOSE	32	5	15 %
MAL DE POTT	58	11	18 %
SPINA-BIFIDA	6	0	0 %
TRAUMATISME	12	2	17 %
SPONDYLITE	2	0	0 %

TROISIEME PARTIE

DEDUCTIONS SUR LES SCOLIOSES DOULOUREUSES

CHAPITRE PREMIER

ETIOLOGIE ET PATHOGENIE

DÉFINITION.

On peut définir la scoliose douloureuse: une déviation latérale douloureuse et permanente de la colonne vertébrale. Il faut écarter de ce cadre nosologique toutes les scolioses réflexes, qui sont le plus souvent douloureuses, et secondaires à une atteinte d'éléments nerveux, comme la radiculite, la funiculite, ou la sciatique. On voit des scolioses réflexes dans bien d'autres affections, comme la syringomyélie, la maladie de Parkinson; certaines pleurésies; d'inflammations du poas (VOGT); métrites (REDARD); au cours d'affections rénales: contusions et lithiases rénales (PAULET, VERNEUIL, MARQUEZY), phlegmon périnéphritiques (GIBNEY, BESSON, DIEULAFÉ), néphroptoses (DIEULAFÉ); de même on rencontre des scolioses d'origine appendiculaire,

et des scolioses chez certains hypertrophiques du cœur. Dans la plupart de ces cas la déviation rachidienne n'est qu'une attitude réflexe antalgique.

ETIOLOGIE.

La scoliose douloureuse est, en nous basant sur la statistique que nous avons faite, une affection qui est loin d'être exceptionnelle. Nous avons relevé 9 scolioses douloureuses, sur 190 scolioses en général, observées depuis 1924 dans le service de chirurgie infantile de l'Hôpital Saint-Eloi. Cette affection représente donc 4,7 % de la totalité des scolioses.

Parmi les 9 cas de scoliose douloureuse analysés il y a 3 cas chez des garçons et 6 cas chez des filles. Cette maladie atteindrait donc, si on peut juger sur ce nombre restreint de cas, plus souvent le sexe féminin, que le sexe masculin.

La scoliose douloureuse fait son apparition chez les filles le plus fréquemment à l'âge de 10 à 11 ans et chez les garçons entre 13 et 14 ans.

Les antécédents personnels et héréditaires n'apportent aucun éclaircissement sur l'étiologie de cette déviation. Parmi nos cas nous attirons l'attention sur la coïncidence d'une scoliose douloureuse d'une malade et une scoliose chez sa sœur. De même sur le fait que l'hérédité d'un de nos malades est chargée, car son père et son frère sont morts de tuberculose pulmonaire et sa mère était épileptique. Une autre malade a eu un frère mort de méningite en bas-âge. Une quatrième malade a deux frères rachitiques et un frère mort à l'âge de 2 mois.

Nous ne pouvons pas nous permettre de tirer des conclusions en nous basant sur ces quelques données.

PATHOGENIE.

Nous serons bref sur ce paragraphe, car nous en sommes réduits à formuler des hypothèses, et il convient d'être très réservé. En nous basant sur le fait établi par nous que dans

tous les cas de scolioses douloureuses observés, on trouve des hernies discales intra-spongieuses et que ces hernies siègent sur les surfaces articulaires vertébrales du côté de la convexité de la courbure scoliotique, nous nous sommes posé deux questions.

I. — Quelle est l'origine première de cette lésion?

II. — Quelle est la cause de la douleur?

I. — L'ORIGINE DE CETTE LESION PEUT ETRE CONGENITALE OU ACQUISE.

1° *Le déplacement du nucléus est-il congénital ?*

GALLAND a décrit une anomalie de siège du noyau gélatineux: « *le déplacement latéral primitif du nucléus pulposus* ». Ce déplacement, véritable malformation congénitale, entraînerait une incurvation latérale du rachis. On peut facilement concevoir que dans ce cas et dans certaines conditions pathologiques, le noyaux gélatineux du disque inter-vertébral fasse hernie dans la spongieuse vertébrale.

Dans les observations que nous avons étudiées il ne nous a pas été possible de trouver des arguments nous permettant de soutenir cette hypothèse.

Si l'on s'en tient à la définition habituelle des malformations congénitales comme une malformation macroscopique, nous ne croyons pas que la lésion que nous avons décrite soit congénitale. Mais si on veut étendre ce terme de malformation congénitale et si on veut comprendre avec le Professeur ETIENNE, sous ce vocable, les malformations tissulaires microscopiques ou ultra-microscopiques, existant à la naissance, on peut admettre la possibilité de cette origine. Il aurait dans ce cas certaines lésions d'origine congénitale qui ne deviennent accessibles à nos sens, cliniquement et radiographiquement, qu'au cours du développement de l'individu, par exemple, au moment de l'adolescence.

Mais nous répétons qu'en gardant la définition habituelle

nous ne trouvons aucun argument en faveur de l'origine congénitale des hernies nucléaires et des scolioses douloureuses.

2° *Le déplacement du nucléus est-il acquis?*

Pendant l'inclinaison latérale physiologique de la colonne vertébrale le nucléus est déplacé vers la convexité de l'inclinaison latérale. Dans certains cas pathologiques le nucléus peut traverser la couche cartilagineuse et s'infiltrer progressivement dans la spongieuse vertébrale. C'est la naissance habituelle des hernies discales intra-spongieuses, qui aurait lieu dans les scolioses douloureuses. En faveur de cette hypothèse est le fait de la diminution de l'espace intervertébral, que nous avons observé dans quelques-uns de nos cas, et qui a précédé l'apparition de la scoliose douloureuse. Cette diminution de l'espace s'explique, ici, par la perte de substance que subit le nucléus pulposus du fait de sa hernie.

A côté de ces lésions que la radiographie permet d'étudier il faut faire une place aux tiraillements des éléments fibreux, et aux distensions ligamentaires, qui se retrouvent dans toutes les scolioses.

Il ne nous est pas possible en ce qui concerne les lésions de pousser l'analyse plus loin, sans entrer dans le pur domaine de l'hypothèse et cela d'autant plus que l'étude étiologique ne nous a apporté aucun élément susceptible d'être retenu.

Il est tout de même un point que nous devons fortement souligner, c'est que la hernie du nucléus pulposus traduit une atteinte du tissu osseux vertébral.

II. — LA HERNIE NUCLEAIRE EST-ELLE LA CAUSE
DE LA DOULEUR ?

Au premier abord, il semble que oui. Nous avons vu dans le chapitre des hernies discales intraspongieuses que

des auteurs comme HARRENSTEIN et DIETRICH, leur attribuent l'origine des douleurs dans certaines affections du rachis. SCHMORI et ELLMER sont moins catégoriques.

Il faudrait connaître le point de départ de la douleur. Est-ce le disque intervertébral? Est-ce le tissu osseux vertébral? Est-ce le ligament?

Dans le premier cas, la douleur ne pourrait avoir son origine que dans les fibres externes de l'anneau fibreux, le noyau gélatineux n'étant pas innervé.

Tous les auteurs qui ont abordé cette question sont restés dans le domaine de l'hypothèse. On devrait pouvoir, pour résoudre ce problème, supprimer par des injections la sensibilité d'un des facteurs supposés, ce qui permettrait d'éliminer une cause de douleur. Le problème est très difficile à résoudre, car en dehors des difficultés de technique d'injection, il y a le fait anatomique que l'innervation du disque, de l'os et des ligaments a une même origine: le nerf sinu-vertébral.

Nous croyons que la douleur est due à deux causes:

1° *A la réaction, qui se fait autour de la hernie nucléaire, à l'intérieur de la vertèbre.*

2° *A la distention anormale des éléments fibreux* (théorie de LERICHE).

Ces deux causes peuvent s'ajouter, et la douleur peut avoir une double origine: une origine intra-osseuse, une origine ligamentaire.

En appliquant l'opinion de MÜLLER aux scolioses douloureuses, nous pouvons résumer: *Hernies discales intra-spongieuses et douleur sont la traduction d'un état anormal de la colonne vertébrale, qui peut déterminer la scoliose douloureuse.*

Cet état anormal est une *maladie générale de tout le système osseux*, qui, à la faveur de certaines circonstances, a atteint son degré maximum et s'est révélé au niveau du rachis. Le fait que les malformations essentielles sont une maladie générale a été démontré par MIKULICZ qui a montré que dans les malformations osseuses des membres on trouve souvent des lésions osseuses identiques généralisées: au crâne, aux côtes et aux vertèbres.

ETIENNE reprend en 1920 la question et montre que les malformations essentielles des os, maladies générales, sont en relation avec les glandes endocrines. Il s'exprime ainsi:

« Trois conditions sont plus particulièrement nécessaires à la régularité de sa croissance (du tissu osseux):

1° L'intégrité du tissu osseux; 2° l'intégrité de son innervation; 3° L'intégrité de sa vascularisation; celle-ci suppose l'apport d'un sang de quantité suffisante et de bonne qualité.

De ces trois conditions les deux dernières et en particulier la troisième sont surtout sous la dépendance des glandes endocrines, au premier rang desquelles, il convient de placer, semble-t-il, le corps thyroïde. Les faits cliniques, expérimentaux et anatomo-pathologiques le prouvent.

Nous ne rappellerons que quelques faits cliniques. Ce sont :

1° Les relations du goître et des déformations essentielles des os (TOLOT et SAVORNAT, DUBREUIL-CHAMBARDEL, LEVRAT), du corps thyroïde et de certaines *coxa vara* (KIRMISSON); 2° La guérison, par l'épithérapie thyroïdienne, de scoliozes rebelles au traitement orthopédique (GOURDON et DIJEONNEAU, BONNEVILLE, CHIPAULT, BEZANÇON); 3° Les faits rapportés par HUTINEL dans son étude sur les glandes endocrines et les dystrophies osseuses; 4° L'influence indiscutable du corps thyroïde sur la formation du cal et les heureux

effets de l'opothérapie thyroïdienne dans les retards de consolidation ».

En faveur de cette théorie de l'influence des glandes endocrines dans la pathogénie des malformations congénitales, nous apportons le fait, que dans tous les cas de scoliose douloureuse rapportés, la maladie a fait son apparition à l'âge prépubertaire (10 à 11 ans pour les filles, 13 à 14 ans pour les garçons). Le même fait a été observé par d'autres auteurs dans une série de malformations congénitales. « Vers 10 ans, écrit AIMES, la puberté développe les glandes endocrines. L'orientation physique et psychique des sexes peut être normale, mais c'est un tournant dangereux, car l'enfant est menacé de déséquilibres endocriniens, physiques ou psychiques » et MOURIQUAND: « Vers 11 ans, la croissance reprend brusquement son activité, la taille s'allonge, c'est la poussée prépubertaire, normale ou troublée par l'apparition des déformations, des déviations: scolioses, dos ronds, pieds plats, etc... »

Les glandes endocrines agissent sur le squelette très probablement par l'intermédiaire du métabolisme du calcium. On peut très bien concevoir que la vertèbre, tissu osseux et cartilage, recevant un sang trop pauvre en calcium, est moins résistante qu'une vertèbre normale. Les hernies nucléaires, que nous avons observées dans les scolioses douloureuses, traduiraient cet état de moindre résistance.

Cette étude pathologique nous fait rapprocher les scolioses douloureuses de cyphoses douloureuses et des épiphysites de croissance.

CHAPITRE II

CLINIQUE ET RADIOLOGIE

CLINIQUE.

La scoliose est rarement douloureuse d'emblée; il s'agit d'abord d'une simple scoliose essentielle. Les parents s'aperçoivent que leur enfant est porteur d'une scoliose. Ils ont vu que l'enfant a une épaule plus haute que l'autre, ou que la colonne vertébrale présente une courbure. Cette scoliose devient après un temps variable, plus ou moins long, douloureuse.

Les douleurs apparaissent le soir, après une journée pendant laquelle l'enfant s'est fatigué en courant ou en marchant. « L'enfant a mal au dos ». Le petit garçon de 13 à 14 ans ou plus souvent la petite fille de 10 à 12 ans localisent la douleur fréquemment entre la 8^e et la 12^e dorsale. C'est une douleur sourde, peu violente, qui ne s'irradie pas. Après un repos au lit d'un jour ou deux, la douleur disparaît, pour réapparaître quelque temps plus tard, après une nouvelle fatigue. Bientôt la douleur devient quasi-permanente.

D'autres fois, la douleur n'est révélée que par la percussion des apophyses épineuses au cours d'un examen médical pour « scoliose ».

La déviation du rachis est de type différent: il s'agit

d'une scoliose à une, à deux ou à trois courbures. La douleur siège souvent au sommet de la courbure principale. Le plus souvent la scoliose est équilibrée et elle se réduit à la flexion, donc du premier degré. L'importance de la courbure ne semble pas influencer sur l'apparition de la douleur, car la flèche qui la mesure a tantôt 2 à 3 centimètres et tantôt n'est presque pas appréciable.

Les mouvements de la colonne vertébrale: flexion, extension, rotation et inclinaison latérale, sont possibles, mais fréquemment ils sont limités par de la douleur au niveau des vertèbres, qui font souffrir les malades d'habitude.

Les réflexes à rechercher sont normaux.

Il faut toujours faire un examen très complet de tous les appareils. On trouve souvent un état général déficient à améliorer, un rhino-pharynx à soigner, des insuffisances endocriniennes à suppléer.

Ce tableau clinique est à rapprocher de celui des cyphoses douloureuses, dans lesquelles on trouve aussi des hernies du nucléus, des pieds plats douloureux et des épiphysites de l'extrémité supérieur du fémur.

RADIOLOGIE.

Un examen radiologique est absolument nécessaire. On doit demander un cliché de profil et un autre de face de toute la colonne vertébrale.

Les radiographies peuvent confirmer ou écarter le diagnostic de scoliose douloureuse. *Nous avons trouvé sur tous les clichés radiographiques de scolioses douloureuses des empreintes ou des hernies intra-spongieuses du disque inter-vertébral.* Mais nous les avons trouvés également sur des radiographies de mal de Pott, mais dans un pourcentage beaucoup plus faible (20 % contre 100 %). L'image d'empreinte ou de hernie nucléaire en l'absence de signes radiologiques de mal de Pott, serait donc un signe radiologique

faisant pencher la balance du diagnostic vers la scoliose douloureuse.

Il faut donc prêter attention à l'image radiologique du disque intervertébral.

« Pour avoir une image réelle de l'espace intervertébral, le cliché de profil est absolument nécessaire », dit ELLMER. Ce même auteur préconise pour l'examen radiologique de la colonne vertébrale la stéréo-radiographie.

Il est absolument nécessaire d'employer des rayons parallèles aux surfaces articulaires pour aboutir à une projection non déformée du disque intervertébral. Dans ce but SCHNEK recommande l'emploi de la téléradiographie. BELOT et LEPPENNETIER préconisent que « le foyer devra naturellement se trouver dans le plan de séparation de deux vertèbres adjacentes et ce plan devra contenir le rayon normal ». Dans ce même ordre d'idées GALLAND et LAS CASAS écrivent : « pour obtenir une bonne image radiologique d'un ensemble squelettique, courbé, formé d'éléments multiples juxtaposés, il importe de disposer le foyer d'émission au centre ou aussi près que possible du centre de la courbe à explorer ».

Les images « de disques inter-vertébraux en forme de bouteille » doivent être prises en considération et déterminer un traitement de cette lésion, qui est un traitement préventif contre la scoliose douloureuse.

CHAPITRE III

DIAGNOSTIC, TRAITEMENT ET EVOLUTION

DIAGNOSTIC.

Le diagnostic de la scoliose douloureuse se résume dans le diagnostic différentiel avec le mal de Pott. Il n'est pas dans notre intention de reprendre toute la question du diagnostic de cette dernière affection. Souvent après un examen clinique complet on reste dans le doute, c'est à la radiographie qu'on s'adresse pour avoir la confirmation ou l'infirmité du diagnostic posé.

TRAITEMENT.

Le traitement de la scoliose douloureuse est celui des scolioses en général auquel il faut apporter quelques modifications.

Nous rappelons ici le traitement institué par M. le Professeur ETIENNE dans son service, dans les cas de scoliose. Mais nous ajoutons que l'apparition de phénomènes douloureux au niveau d'une scoliose, impose immédiatement la suppression de toute gymnastique. Il en est de la scoliose douloureuse comme pour les pieds plats valgus douloureux, comme pour les épiphysites: tant que la douleur persiste, l'immobilisation est de rigueur. Ce n'est que le jour où la douleur a disparu complètement et cela depuis un délai d'environ deux mois, que l'on est autorisé à reprendre progressivement et avec prudence les mouvements de la colonne vertébrale, et en particulier les mouvements qui per-

mettront le développement de la musculature.

Le traitement se compose d'un traitement général et d'un traitement orthopédique, auquel on peut ajouter un traitement physiothérapique. Dans de rares cas, on est obligé d'avoir recours à l'intervention chirurgicale.

Le traitement général consiste en une vie au grand air et au soleil. Si c'est possible on envoie l'enfant à la mer ou à la montagne. L'alimentation doit être normale avec des repas à heures fixes.

On ajoute comme médicaments, un recalcifiant, par exemple la Tricalcine, dont la fixation sera aidée par des extraits thyroïdiens. Dans certains cas il est préférable de remplacer les extraits thyroïdiens par des extraits pluri-glandulaires. On peut ajouter un traitement iodé et un traitement arsenical.

Le traitement orthopédique consiste à faire un lit plâtre dans lequel l'enfant restera le plus longtemps possible. Il est sage de faire faire à l'enfant, de temps à autre, du plat ventre.

HANANSEK préconise un *traitement physiothérapique* complet de la scoliose chez les enfants et les adolescents: 1° Emploi de la lumière et de la lampe électrique; 2° Diathermie; 3° Teinture d'iode et rubéfiant; 4° Compresse chaudes; 5° Massage des parties concaves de l'épine scoliotique.

Nombreuses sont les opérations, qui composent *le traitement chirurgical*. Toutes ces opérations sont des dérivés de l'opération ankylosante par greffon osseux d'ALBEE. Leur technique varie suivant les différents auteurs: HIBBS, HALSTEAD, WHITMANN, HUC, etc... etc...

Leurs résultats sont variables; les statistiques faites, ne sont pas trop encourageantes. Il faut donc réfléchir plus d'une fois avant d'opérer une scoliose douloureuse.

On a recours au traitement chirurgical dans les cas extrêmes, quand la scoliose, malgré le traitement général et orthopédique, essayé pendant un temps suffisant, s'aggrave ou reste douloureuse.

Dans les cas que nous rapportons on n'a fait ni physiothérapie, ni intervention chirurgicale. Nous ne voulons pas rejeter la physiothérapie ou l'intervention chirurgicale, mais dans les cas que nous avons suivis, la simple immobilisation a suffi pour amener la disparition des phénomènes douloureux.

EVOLUTION.

L'évolution de la scoliose douloureuse dépend du traitement institué.

Dans les cas que nous avons pu suivre on a obtenu, sous l'influence du traitement ordonné :

1° La disparition des douleurs après un temps variant de un à six mois.

2° La diminution ou même la disparition de la déviation scoliotique. La diminution a été d'un degré variable, dépendant de l'importance de l'attitude vicieuse primitive.

Il est intéressant de se demander si, à l'évolution clinique favorable (disparition de la douleur), correspondent des signes radiologiques permettant d'affirmer en quelque sorte la cicatrisation des lésions. Or l'étude radiologique montre que la hernie persiste. Mais autour des hernies du nucléus pulposus s'est fait une zone de condensation osseuse, véritable cicatrice, attestant la fin de l'évolution du processus pathologique.

Nous terminerons ce chapitre en citant M. de ST-GERMAIN, qui a dit dans sa Chirurgie orthopédique : « *La scoliose abandonnée à elle même ne guérit jamais* », et en appliquant particulièrement cette phrase aux scolioses douloureuses.

CONCLUSIONS

1° *La scoliose douloureuse n'est pas une affection exceptionnelle. Nous l'avons trouvée dans 4,7 % des cas de scoliose en général analysés.*

2° *Dans tous les cas de scoliose douloureuse examinés, nous avons trouvé des hernies intraspongieuses du nucléus pulposus, décelées par la radiographie.*

3° *La présence des hernies nucléaires intra-spongieuses, permet, en absence de tout signe clinique et radiologique de mal de Pott, le diagnostic différentiel de la scoliose douloureuse avec cette maladie.*

4° *L'origine de la douleur dans les scolioses douloureuses se trouve, soit dans la distension des ligaments intervertébraux, soit dans les réactions du tissu osseux au contact de la hernie nucléaire.*

5° *Le traitement des scolioses douloureuses est celui de toutes les scolioses tel qu'il est institué par M. le Professeur ETIENNE, dans son service de chirurgie infantile et orthopé-*

die. Avec la réserve d'une immobilisation comparable à celle du mal de Pott, mais d'une durée plus courte: un à six mois.

6° *Dans aucun des cas de scoliose douloureuse, que nous rapportons il n'a pas été nécessaire d'avoir recours à la physiothérapie ou au traitement chirurgical (greffes osseuses).*

PLANCHES



FIG. 1. — Hernies discales intraspongieuses. On remarque les érosions et les cavités sur les surfaces articulaires vertébrales. La vertèbre placée au milieu est normale. On distingue sur sa face articulaire les trois zones concentriques.

(D'après SCHMORI)



FIG. 1. — Photographie d'une colonne vertébrale 6 ans après macération. Les sillons des surfaces articulaires sont très visibles, ils donnent à la surface vertébrale antérieure, l'aspect dentelé.
(D'après SCHMORI.)

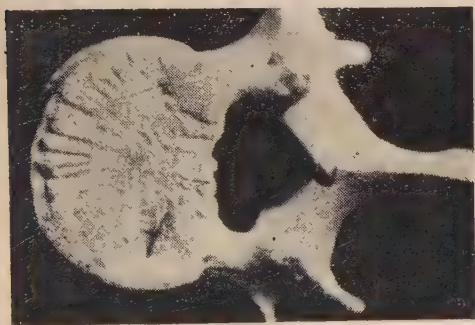


FIG. 2. — Photographie d'une vertèbre macérée d'un garçon de 10 ans. A remarquer les sillons des surfaces articulaires. Sur le bord antérieur on devine le cartilage épiphysaire. Les trois zones concentriques sont visibles.



FIG. 3. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale d'une jeune fille de 15 ans. Les espaces intervertébraux sont en forme de bouteille.
(D'après SCHMORI.)



FIG. 1. — Photographie d'une coupe agittale de la colonne vertébrale d'un adolescent. Hernies discales intraspongieuses sur plusieurs vertèbres.

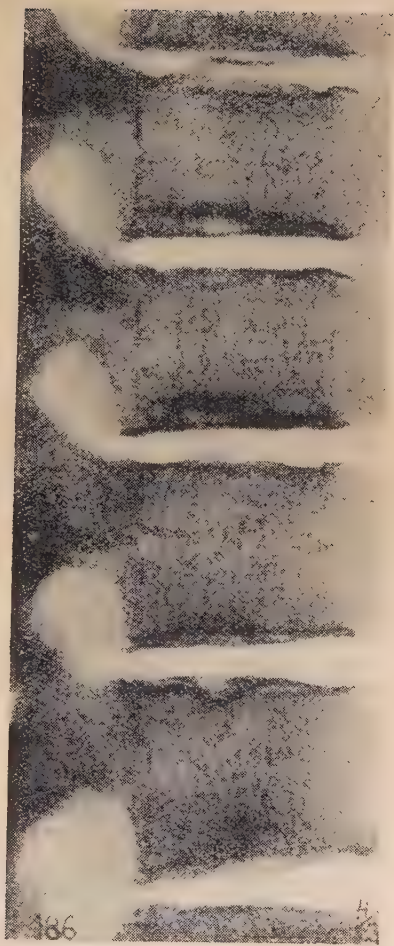


FIG. 2. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale d'une jeune fille de 19 ans. Hernies discales intraspongieuses sur plusieurs vertèbres.

(D'après SCHMORL.)



FIG. 1

FIG. 1. — Radiographie de face de la colonne vertébrale de F.J. (Obs. IX). Hernie discale intraspongieuse du côté convexe de la courbure scoliotique.



FIG. 2

FIG. 2. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale de U. L. (Obs. VII). Les espaces intervertébraux ont la forme de « bouteille ».

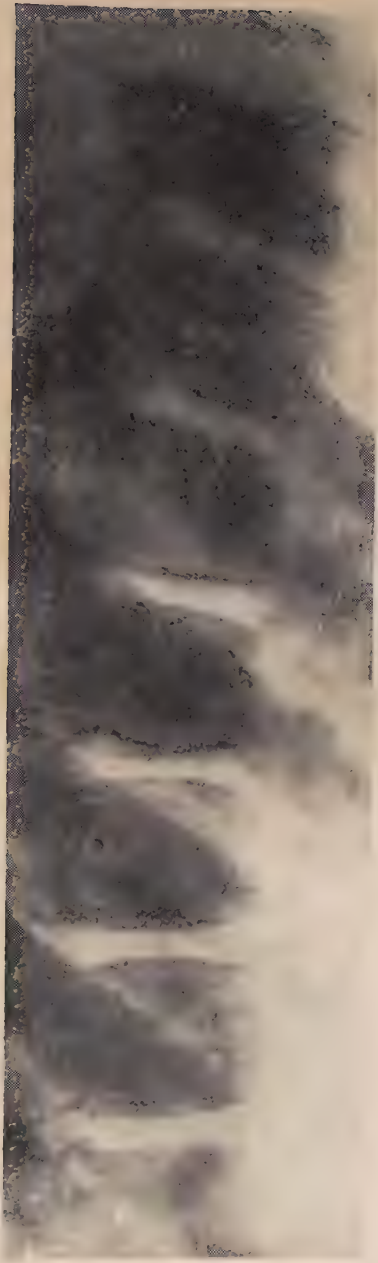


FIG. 1



FIG. 2

FIG. 1. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale de B. Ch (Obs. III). Hernies nucléaires intrasponeuses multiples.

FIG. 2. — Radiographie de profil de la colonne vertébrale de O. E. (Obs. IV). Hernies nucléaires intrasponeuses multiples.

BIBLIOGRAPHIE

- AIMES. — Les nouveaux traitements des tuberculoses chirurgicales.
— L'air, l'enfant et le soleil. Conférence à la Soc. de radiations solaires. Nice.
- ALEXANDER. — Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, t. XIII, 1906.
- AMATO (D'). — Sur quelques altérations particulières et peu connues des corps vertébraux et des disques intervertébraux. *Revisita di Radiol. e Fis. Med.* Vol. I, fasc. 5, octobre 1929, p. 567.
- ANDREEFF. — Traitement des scolioses douloureuses par la greffe rigide segmentaire. *Thèse de Montpellier* 1936.
- ARGUELLES. — La radiografia de la columna vertebral. *Zbl. Chir.*, 1927, p. 888.
- ASSMANN. — Die klinische Röntgendiagnostik, t. II, 1928.
- BABAIA NTZ et PERROT. — Hernies nucléaires et épiphysites vertébrales. Communication au 4^e Congrès international de Radiologie à Zurich. In *Journ. de Radiologie*, 1935, p. 484.
- BAKKE. — Röntgenologische Beobachtungen über die Bevegungen der Wirbelsäule. *Acta Radiologica*, Suppl. XIII, 1931, Stockholm.
- BARDELEBEN. — Anatomie du disque intervertébral (in *Real Enzyklop. d. ges. Heilk.*, n °21, p. 69.
- BARON und BARSONY. — Zentral eingedeilte Wirbelkörper. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, t. XXXVI, 1927, p. 377.
- BEADLE. — The intervertebral discs. Observations on their normal and morbid anatomy in relation to certain spinal deformities. London 1931.
- BELOT et LEPENNETIER. — Anatomie radiologique du squelette normal. Atlas, Legrand, édit.
- BÖHMIG. — Die Degenerationen der Wirbelbandscheiben und ihre Bedeutung für die Klinik. *München. Med. Wochenschr.*, 1929, p. 1318.
- Die Blutgefässversorgung der Wirbelbandscheiben, das Verhalten des intervertebralen Chordasegmentes und die Be-

- deutung beider für die Bandscheibendegeneration. *Archiv. f. klin. Chirurg.*, tome CLVIII, 1930, p. 374.
- Ueber Formanomalien des Nucleus pulposus der Wirbelbandscheiben. *Virchows Arch. f. path. Anat.*, t. CCLXXX, 1931, page 873.
- BÖHMIG und PROVOST. - Vergleichende Untersuchungen zur Pathologie und Röntgenologie der Wirbelsäule. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, t. XLIII, 1931, p. 541.
- BOHNE. — Ueber die Sanduhrform der Wirbel. *Zeitschr. f. orthop. Chir.*, t. L, p. 764.
- BRACK. — Ueber die Wirbelbandscheiben. *Virchows Arch. f. path. Anat.*, t. CCLXXII, 1919, p. 61.
- Knorpelknötchen der Wirbelsäule und Unfall. *Monatschr. f. Unfallchir.*, t. XXXVI, 1929, p. 356.
- BRANDES. — Ueber die Bedeutung der Schmorlschen Knorpelknötchen und ihre röntgenologischen Nachweiss. *Dtsch. Zeitschr. Chir.*, n° 231, 1931, p. 361.
- BUCHMANN. — Vertébral epiphysis. A cause of spinal deformity. *Journ. of Bone and Joint Surgery*, octobre 1925.
- BUSH. — Clinical importance of intervertebral disks, with special reference to nuclear prolapses. *Bristol Med. Chir. Journ.*, n° 51, 1934, p. 173.
- CALVÉ. — Ostéochondrite vertébrale infantile. *Bull. Soc. de pédiât. de Paris*, t. XXV, 1927, p. 489.
- CALVÉ et GALLAND. — Sur une affection particulière de la colonne vertébrale simulant le mal de Pott. Calcification du nucléus pulposus. *Journ. de radiol. et électrol.*, t. V, 1922, page 21.
- Ostéites vertébrales centrosomatiques et mal de Pott. *Presse Méd.*, 1927, p. 1377.
- Physiologie pathologique du mal de Pott. *Rev. d'orthop.*, 1930, n° 1, page 5.
- Le nucléus pulposus intervertébral; son anatomie, sa physiologie, sa pathologie. *Presse Méd.*, 1930, n° 31, p. 520.
- The intervertebral nucleus pulposus. Its Anatomy, its Physiology, its Pathology. *Journ. of Bone and Joint Surgery*, t. XII, 1930, p. 555.
- Etude clinique de vingt-quatre cas de hernies nucléaires vertébrales et de trois épiphysites. *Rev. d'orthop.*, 1930, n° 6, p. 723.
- Le disque intervertébral en pathologie. *Rev. méd. fran.*, t. XII, 1931, page 551.
- CALVÉ et LELIÈVRE. — Radiographie of the vertébral column in profil Pott disease. *Journ. f. orthop. Surgery*, octobre 1913.
- CHASIN. — Die Dimensionen der destruktiven Veränderungen in

- den Wirbelkörpern, die röntgenographisch bestimmt werden können. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, 1928, t. XXXVII, p. 529.
- COLANERI. — Coexistence du « nucléus pulposus calcifié » et de « hernie nucléaire intraspongieuse ». *Bull. et Mém. Soc. de radiol. méd. de France*, 1931, n° 175, p. 35.
- COQUELET. — Les affections douloureuses de la colonne vertébrale. *Bull. et Mém. de la Soc. belge d'orthop.*, t. III, 1931, p. 104.
- CRISTIE. — Ostéochondritis or epiphysitis. *Journ. Am. Medic. Assoc.* n° 5, juillet 1926.
- DECOURT. — A propos des hernies intra-spongieuses multiples du disque intervertébral. *Bull. et Mém. de la Soc. Méd. de Paris*, n° 19, 11 juin 1934.
- DECOURT, GALLY et GUILLAUMIN. — L'ostéoporose rachidienne douloureuse, forme fruste d'ostéomalacie et son traitement par l'ergostérol irradié. *Bull. et Mém. Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 1932, page 482.
- DELAHAYE. — Quelques détails de l'ossification vertébrale, fixés par la radio. *Journ. de radiol.*, avril 1924, p. 167.
- Etude sur quelques diagnostics du mal de Pott, en particulier sur l'épiphyse vertébrale de croissance. *Thèse de Paris*, 1928, Doin et Compagnie, édit.
- Signes radiologiques de l'épiphyse vertébrale douloureuse des adolescents. *Journ. de radiol. et électrol.*, t. XV, 1931, p. 665.
- DELMAS et LAUX. — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux végétatif. Sympathique et parasymphatique. Paris 1933, Masson et Compagnie, édit.
- DENUCE. — L'insuffisance vertébrale. *Revue d'orthop.*, 1911, p. 113 et p. 209.
- DEVIMEUX. — Traitement de la scoliose. Paris 1921, Maloine, édit.
- DIETERICH. — Die Schmorlschen knorpelknötchen der Wirbelsäule. *Münch. Med. Wochenschr.* 1931, p. 1320.
- DIEULAFÉ. — La colonne vertébrale. Anatomie chirurgicale. Variations. Pathologie. Paris 1930, Baillières et fils, édit.
- DITTRICH. — Der röntgenologische Nachweis von Knorpelknötchen im Wirbel. *Verh. der deutsch. orthop. Gesell.* 23. Congr., 1929, p. 295.
- DONATI. — Sulla cifosi dorsale inferiore degli adolescenti ed il processo di ossificazione delle vertebre dorsali inferiori. *Arch. ital. di chir.* 1927.
- DUBOIS. — Ueber Rückenbeschwerden. *Schweiz. Med. Wochenschr.*, t. LIX, 1929, p. 77.
- DUBREUIL-CHAMBARDEL. — Les scolioses. Paris 1922, Flammarion, édit.

- DUEÑO. — Zum Studium des Nucleus pulposus intervertebralis. *Ztschr. org. ges. Chir.*, 1931, n° 56, p. 151.
- DYES. — Die Wirbelsäule im Wachstumalter. *Verh. Dtsch. Röntgen-ges.*, 1931, n° 23, p. 41.
- ELLMER. — Beiträge zur Röntgendiagnostik der Wirbelsäule. *Chirurg.*, t. II, 1930, p. 308.
- ERLACHER. — Neue Gesichtspunkte zum Skoliosenproblem. *Verh. deutsch. orthop. Gesell.* 25 Kongr. 1931, p. 282.
- ETIENNE. — Deformations dites essentielles des os. Masson et Compagnie, édit.
- Scoliose essentielle et glandes à sécrétions internes. Soc. des Sciences méd. du Languedoc médit., janvier 1920.
- ETIENNE et LAPEYRIE. — La scoliose statique n'existe pas. *Montpellier Méd.*, n° 5, 5 janvier 1934.
- FABRE. — Glande thyroïde et déformations dites essentielles des os. Thèse de Montpellier, 1920.
- FÈVRE. — Traitement chirurgical des scolioses. *Rapport à la XIV^e Réunion annuelle de la Soc. franç. d'orthop.*, Paris, 7 octobre 1932, in *Revue d'orthop.*, n° 4 et n° 6, 1932.
- FICK. — Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Iéna 1911.
- FRIED. — Contribution à l'étude des hernies intraspongieuses du disque intervertébral de l'adulte. *Thèse de Strasbourg* 1932.
- FROELICH. — Des apophysites de croissance. *Paris Méd.*, n° 49, décembre 1932.
- Destruction des épiphyses. *Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1925.
- Greffes osseuses dans la scoliose progressive douloureuse. *Rev. Méd. de l'Est*, 15 octobre 1932, p. 762.
- GALEAZZI. — Contribution à l'étiologie de la scoliose. *XXII^e Congr. de la Soc. Ital. d'Orthop.*, Milan, oct. 1931.
- GALLAND. — Cyphoses à rétropulsion nucléaire et paraplégie. *Bull. et Mém. de la Soc. de Méd. de Paris*, 1930, n° 2, p. 58.
- Les hernies nucléaires vertébrales intraspongieuses. *Bull. et Mém. de la Soc. de Méd. de Paris*, 1930, n° 9, p. 275.
- Les déplacements divers du nucléus pulposus intervertébral. (Anté, latéro, rétropulsion). (Luxation postérieure et paraplégie). *Arch. franco-belges de chir.*, t. xxxii, 1930, p. 479.
- La pathologie du disque intervertébral. *Presse therm. et climat.*, 1931, t. LXXII, p. 254.
- GALLAND et LAS CASAS. — La dynamique lombo-sacrée. (Etude pratique de radiologie technique et clinique). (*Journ. de radiol.*, 1929, t. XIII, p. 529).
- GANGELE. — Résultats du traitement actuel de la scoliose. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, t. LVII, fasc. 3, 30 septembre 1932).
- GASNE. — Epiphysites et apophysites. *La consultation*, juin 1927.

- GEIST. — Intervertebral disc. *J. A. M. A.*, t. XCVI, 1931, p. 1676.
- GERTH. — Zur Frage der Osteoporose. *Virchows Arch. f. path. Anat.*, t. CCLXXVII, 1930, p. 311.
- GIRARD. — La calcémie dans les états endocriniens et en clinique *Annales de therap. biol.*, 15 janvier 1935.
- GLORIEUX. — Les hernies nucléaires postérieures dans les fractures de la colonne vertébrale. *Journ. de radiol.* 1935.
- GÖCKE. — Beiträge zur Druckfestigkeit des spongiösen Knochens, *Beitr. z. klin. Chir.*, t. 143, p. 539.
- Die Bewertung von Skoliosen bei Wirbelsäulenverletzten. *Arch. f. orthop. Chir.*, t. XXIII, 1925, p. 408.
- Das Verhalten spongiösen Knochens im Druck- und Schlagversuch. *Verh. d. dtsh. orthop. Gesell.* 20 Kongr.
- Physikalische Untersuchungen an skoliotischen Wirbeln. *Verh. d. dtsh. orthop. Gesell.* 21 Kongr.
- Die Physik des atrophischen Knochens. *Verh. d. dtsh. orthop. Gesell.* 23 Kongr.
- GRÆFSCHPE. — Du traitement chirurgical des scolioses douloureuses de l'adulte. *Le scalpel*, n° 26, 25 juin 1932, p. 761.
- GÜNTZ. — Versteifung der Wirbelsäule durch Fibrose der Zwischenwirbelscheiben. *Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, t. XLII, 1931, p. 490.
- HADJI et BAILLEUX. — A propos du diagnostic différentiel des affections douloureuses du rachis. *Bull. et mém. de la Soc. belge d'orthop.*, t. III, p. 227.
- HANSON. — Some anomalies, deformities and diseased conditions of the vertebral discs during their different stages of development, elucidated by anatomical and radiological findings. Stockholm, 1926 et in *Zbl. f. Chir.*, 1927, p. 434.
- Einige Röntgenstudien über « Normal » Rücken während der Wachstumsjahre. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.*, 1929, t. XXXIX, p. 1079.
- HARRENSTEIN. — Über einige vom diagnostischen Gesichtspunkt aus irreführende Variationen in der Entwicklung der Wirbelsäule. *Ztschr. f. Orthop. Chir.*, t. XLIX, 20 juillet 1929.
- Eine eigentümliche Krankheit der Wirbelsäule beim Kinde. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, 1927.
- HASS. — Welche Ursachen liegen den Rücken und Kreuzschmerzen zugrunde? *Wien. klin. Wochenschr.*, 1929, p. 1572.
- HOVELACQUE. — Le nerf sinu-vertébral. *Ann. d'anat. path.*, 1925, t. XI, p. 435.
- HUTINEL. — Dystrophie des adolescents.
- JACOBI. — Messungen der Brust und oberen Lendenwirbelsäule unter Berücksichtigung der Veränderungen an Bandscheiben

- und Wirbelkörpern. *Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path.*, t. LXXVIII, 1927, p. 303.
- JAEGER. — Fernaufnahmen der Wirbelsäule. *Verh. deutsch. Röntgen-Ges.*, t. XXIII, 1931, p. 51.
- JANAUD. — Contribution à l'étude de l'épiphyse vertébrale douloureuse des adolescents. *Thèse de Paris*, 1929, Arnette, éditeur.
- JOISTEN. — Les épiphyses lombaires persistantes. *Arch. f. orthop. u. Unf. Chir.*, t. XXIIX, 1930, p. 662.
- JOPLIN. — Le disque intervertébral. Embryologie. Anatomie. Physiologie et Pathologie. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, t. LXI, 1935, p. 591.
- JUNG et BRUNSCHWIG. — Recherches histologiques sur l'innervation des articulations des corps vertébraux. *Presse Méd.*, 1932, n° 17, p. 316.
- JUNGHANNS. — Die Randleisten der Wirbelkörper (Wirbelkörper-épiphysen) im Röntgenbild. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XLII, p. 393.
- Gibt es « persistierende Wirbelkörper-épiphysen » ? *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XLIII, p. 704.
- Altersveränderungen der menschlichen Wirbelsäule (mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenbefunde). *Arch. f. klin. Chir.*, 1931, t. CLXV, p. 303 et CLXVI, p. 106.
- Die praktische Bedeutung der Zwischenwirbelcheibenerkrankungen. *Verh. d. deutsch. Röntgen-Ges.*, t. XXIII, 1931, page 29.
- Die Zwischenwirbelscheiben im Röntgenbild. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XLIII, 1931, p. 275.
- Anatomische Grundlagen und Röntgenbilder des Adoleszenten Alters und osteoporotischen Kyphosen. *Röntgenpraxis*, t. IV, 1932, p. 97.
- KEYES and COMPÈRE. — Etude radiologique du disque intervertébral. *Amér. Journ. of Ræntgen. a. Rad. Ther.*, t. XXIX, n° 6, juin 1933, p. 774.
- The normal and pathological physiology of the nucleus pulposus of the intervertebral disc. *J. Bone and Joint Surg.*, 1932, p. 897.
- KIENBOCK. — Über Kreuttschmerzen bei versteckter Skoliose. *Arch. f. orthop. u. Unfall. Chirurg.*, t. XXIIX, 1930, p. 609.
- Die Krankheiten der Wirbelsäule im Röntgenbild. *Wien. klin. Wochenschr.*, t. XLIV, 1931, p. 232.
- KOCHS. — Über adolozente Rückgratsverkrümmungen. *Arch. f. Orthop. u. Unfall. Chirurg.*, t. XXIV, 1927, p. 812.
- KÖHLER. — Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild. Leipzig, 1928. Traduction française de Meyer, Delachaux et Niestle, édit. 1930.

- KREUZER. — Über Osteomalazie der Wirbelsäule. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, t. LI, 1929, p. 463.
- LAMI. — Scoliose et mal de Pott lombaire. Notes sur quelques difficultés de diagnostic. *Rev. méd. franç.*, 1923 n° 1, p. 21.
- Les attitudes cyphotiques douloureuses. *Arch. franco-belges de Chir.*, 1928, n° 3, p. 191.
- LANCE. — La tuberculose vertébrale. Mal de Pott (Paris 1923).
- A propos des épiphysites de croissance. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, t. LIII, 1927, p. 1380.
- Les scolioses douloureuses chez l'adulte. *Gaz. des hôp. civils et milit.*, novembre 1927.
- Le traitement des scolioses dans le service du Professeur OMBREDANNE. *Journées orthop. de Paris*, juillet 1933, in *Revue d'Orth.*, n° 6, 1933.
- LAQUERRIÈRE. — L'épiphysite vertébrale. *Presse méd.*, 2 février 1935.
- LASSERRE. — L'ostéomalacie vertébrale douloureuse présénile. *Rev. d'Orth.*, n° 6, novembre 1935.
- LEBOUCQ. — Recherches sur le mode de disparition de la chorde dorsale chez les vertébrés supérieurs. *Arch. de biol.*, t. I, 1880, p. 718.
- LE FORT et INGELRANS. — Les pincements vertébraux lombaires liés à des contractures réflexes. *Rev. d'orthop.*, t. 17, 1930, p. 705.
- LEMAITRE et SWYNGED. — Pathologie du nucléus pulposus. *L'écho méd. du Nord*, 17 juin 1934, p. 925.
- LERI. — La lumbarthrie. *Presse Méd.*, 21 février 1918.
- Les affections de la colonne vertébrale. Paris 1928, Masson et Compagnie, édit.
- LERICHE. — Essai sur la pathologie du nerf sinu-vertébral. *Presse Méd.*, 1924, p. 409.
- Recherches sur le rôle de l'innervation sensitive des articulations et de leur appareil ligamentaire dans la physiologie pathologique articulaire. *Presse Méd.*, 1930, n° 25, p. 417.
- LERICHE et JUNG. — Mécanisme de l'effacement du disque intervertébral dans certaines maladies du rachis et dans le mal de Pott en particulier. *Presse Méd.*, 1931, n° 31, p. 561.
- LERICHE et POLICARD. — Le problème de la physiologie normale et pathologique de l'os. Paris 1926, Masson et Compagnie, édit.
- De quelques notions physiologiques utiles à connaître pour la compréhension de la pathologie osseuse. *Presse Méd.*, octobre 1928.
- LEROY van LACKUM et de SMITH. — Ablation des corps vertébraux dans le traitement de la scoliose. *Surgery Gynecology and Obstetrics*, t. LVII, n° 2, août 1933, p. 250.

- LINCK. — Beitrag zur Kenntniss der menschlichen Chorda. *Anat. Hefte*, 1911.
- LINDEMANN. — Rundrücken und Adoleszentenkyphose. *Ztschr. f. orthop. Chirurg.*, t. LV, 1931, p. 76.
- LOSSEN. — Chorda dorsalis im Röntgenbild. *Ann. Anz.*, t. LXXIII, 1931, p. 113.
- LUSCHKA. — Die Halbgelenke des menschlichen Körpers. Berlin 1858.
- LYON. — Die Krankheiten der Zwischenwirbelscheiben. *Arch. f. orthop. und Unfall. Chirurg.*, t. XXVI, 1928, p. 295.
- Über Kalkknötchen in der Zwischenwirbelscheibe. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen*, 1929 t. XXIX, p. 76.
- Les disques intervertébraux dans les spondylites d'origine typhique. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen*, t. XL, 1929, p. 539.
- Über Knorpelknötchen an den Wirbeln. *Röntgenpraxis*, t. II, 1930, p. 1067.
- Die Krankheiten der Wirbelkörperepiphysen. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgen*, t. XLIV, 1931, p. 498.
- LYON und MARUN. — Krankheiten der Wirbelkörperepiphysen. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgen*, t. XLIV, 1931, p. 259.
- MARAGLIANO. — Pour une meilleure utilisation du décubitus ventral dans la cure des scolioses. *Rev. d'orthop.*, n° 4, 1933.
- MARSILLE. — Etude sur la pathologie du Nucléus pulposus intervertébral. Les hernies nucléaires intraspongieuses. La cyphose à rétropulsion nucléaire et paraplégie. *Thèse de Paris*, 1932, Jouvet et Compagnie, éditeur.
- MARTENS. — Swelling of intervertebral discs as etiologie factor in scoliosis. *Arch. f. orthop. u. Unfall. Chirurg.*, 1932, p. 369.
- Involvement of intervertebral discs in scoliosis. *Arch. f. orthop. u. Unfall. Chirurg.*, 1934, p. 429.
- MASSABUAU, GUIBAL et BRÉMONT. — A propos du diagnostic du mal de Pott. Deux cas d'épiphysite vertébrale. *Bull. de la Soc. des sciences méd. et biol. de Montpellier*, février 1925.
- De la valeur du pincement vertébral dans le diagnostic de mal de Pott. *Bull. de la Soc. des Scienc. méd. et biol. de Montpellier*, 1925, p. 275.
- MATHIEU, MASSART et DUCROQUET. — La cyphose douloureuse et l'épiphysite vertébrale de croissance. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir.*, t. II, 1925, p. 220.
- MAU. — Die Kyphosis dorsalis juvenilis. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, 1924, p. 325.
- Der röntgenologische Nachweis der traumatischen Knorpelknötchenbildung an Wirbelkörpern. *Zentralbl. f. Chir.*, t. LX, 1927, p. 386.
- Nochmals zur Frage der Pathogenese, beziehungsweise der pathologischen Anatomie der Adoleszentenkyphose. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, 1931, t. LV, p. 62.

- MAUCLAIRE et MISSET. — Hernies du nucléus pulposus. *Rev. d'orthop.*, 1931, n° 6, p. 790.
- MAURIC. — Le disque intervertébral. *Thèse de Paris*, 1933, Masson et Compagnie, édit.
- Les qualités physiologiques du disque intervertébral, et leur rôle dans la genèse de certaines déformations vertébrales. *La Médecine*, n° 13, septembre 1933.
- MAYNONI D'INTIGNANO. — Recherches radiographiques dans les scolioses de l'adolescence au début. *Revue d'orthop.* 1935.
- MENARD. — Etude pratique sur le mal de Pott. Paris 1900.
- MEYER (H.). — Röntgendiagnostik in der Chirurgie und ihren Grenzgebieten. Berlin 1927.
- MEYER (M.). — La cyphose douloureuse des adolescents, son substratum anatomique. *Rev. franç. de pédiât.*, t. VII, 1932, page 285.
- Les hernies intrasponeuses des disques intervertébraux. *Rev. Méd. de l'Est*, t. LX, 1932, n° 24.
- MICHAJLOW und TSCHEREPNINA. — Über die Wirbelkörperinseln und deren Röntgenbild. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen*, t. XL, 1929, p. 1061.
- Über die deformierende Prozesse in den Epiphysenwinkeln der Wirbelsäule. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen*, t. XXXV, 1932, p. 92.
- MICHEL. — Traitement de la scoliose. *Journées orthopédiques de Lyon*, juillet 1934, in *Rev. d'orthop.* 1934, n° 6, p. 705.
- MIDDLETON. — Injury of the spinal cord due to rupture of an intervertebral disc during muscular effort. *Glasgow M. J.*, 1911, t. LXXVI, p. 17.
- MOCQUOT et BAUMANN. — Epiphysite vertébrale. *Rev. d'orthop.*, 1931, t. XVIII, p. 649.
- MORASCO. — La lésion du disque dans la tuberculose vertébrale. *Arch. di med. e chir.*, n° 3, juin 1933, p. 11.
- MOUCHET. — Seméiologie des affections de la colonne vertébrale. *Presse Médicale*, 18 septembre 1935, p. 1465.
- MÜLLER. — Das röntgenologische Bild und die klinische Bedeutung der sogenannten Knorpelknötchen der Wirbelsäule. *Beitr. z. klin. Chir.*, t. CXLV, 1928, p. 191.
- Über die Hemmung der Epiphysenverknöcherung unter dem Einfluss abnormer Belastung. *Arch. klin. Chir.*, t. CLXII, 1930, p. 484.
- MUSGROVE. — Persistence of the notochorde in the human subject. *J. Anat. and Physiol.*, n° 25.
- MUTEL, ROUSSEAUX et MICHEL. — Les traumatismes fermés du rachis. Paris 1933, Masson et Compagnie, édit.
- NORLEN. — Pathological changes in intervertebral discs. *Hygiea*, 1927, p. 159.

- OMBREDANNE. — Les dystrophies osseuses de l'enfance et de l'adolescence. *Journ. méd. franç.*, novembre 1927.
- Précis de Chirurgie infantile. Paris 1932, Masson et Cie, édit.
- LOUDARD, HESNARD et COUREAUD. — Le diagnostic dans les affections de la colonne vertébrale chez l'adulte. Paris 1928, Masson et Compagnie, édit.
- PEASE. — Lésions des vertèbres et des disques intervertébraux consécutives à la ponction lombaire. *American Journ. of diseases of child*, t. XLIX, n° 4, avril 1935, p. 849.
- PEREZ DUENO. — Contribution al estudio del nucleo-pulposo intervertebral. *Progressos de la clín.*, t. XXXIX, 1931, p. 436.
- POIRIER. — Traité d'anatomie humaine. Paris 1926, Masson et Compagnie, édit.
- PONCET. — Ostéites de croissance. In *Traité de Chirurgie de Duplay-Reclus*.
- POTEL. — Traité pratique d'orthopédie. Paris 1925, Doin et Cie, éd.
- PUSCHEL. — Der Wassergehalt der normalen und degenerierten Zwischenwirbelscheiben. *Beitr. z. path. Anat. u. z. allg. Path.*, t. LXXXIV, 1930, p. 123.
- PUTSCHAR. — Über Knorpelinseln in den Wirbelkörpern. *Verh. deutsch. path. Gesellsch.*, 22 Tag 1927.
- RAMAIN. — Epiphysite vertébrale et cyphose douloureuse des adolescents. *Thèse de Montpellier*, 1935.
- RÉDARD. — Traité pratique des déviations de la colonne vertébrale. Paris 1900, Masson et Compagnie, édit.
- REGAUD. — Les terminaisons nerveuses et les organes nerveux sensitifs de l'appareil locomoteur. *Rev. gén. d'Histol.*, t II, fasc. 2, juillet 1907.
- RICHARD. — Les arthrites vertébrales chroniques. *Rev. d'orthop.*, n° 5, septembre 1933.
- ROBIN. — Mémoire sur l'évolution de la notochorde des cavités des disques intervertébraux et de leur contenu gélatineux. Paris 1868, Baillière et fils, édit.
- ROCHER. — Méniscite traumatique et cyphose traumatique. *Arch. franco-belges de chir.*, t. XXXII, 1930, p. 623.
- ROCHER et ROUDIL. — Hernies nucléaires et épiphysites vertébrales. *Bull. Soc. de Radiol. méd.*, n° 188, avril 1932.
- ROEDERER. — Insuffisance vertébrale. *Soc. de Méd. de Paris*, n° 30, mars 1923.
- ROEDERER et LEDENT. — La pratique des déviations vertébrales. Paris 1925, Doin et Cie, édit.
- ROKLINE, ROUHACHEWA et MAJKOWA-STROGANOWA. — La cyphose des adolescents. *Journ. de Radiol.*, t. xx, n° 4, avril 1936.
- ROSENBERG. — Die verschiedenen Formen der menschlichen Wirbelsäule und ihre Bedeutung. Jena 1920, Fischer édit.

- ROUVIÈRE. — Sur la texture des disques intervertébraux. *Compte rendu Soc. de biol.*, t. II, 1921, p. 156.
- Anatomie humaine descriptive et topographique. Paris 1932, Masson et Cie, édit.
- RÜMMEL. — Über eine seltene, auch röntgenologisch bemerkenswerte Ursache von Krebtschmerz. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XXXVIII, 1928, p. 348.
- SAMET. — Cyphose douloureuse des adolescents. Th. de Paris, 1933.
- SASHIN. — Intervertebral disc extension into the vertebral bodies and the spinal canal. *Arch. Surg.* t. XXII, 1931, p. 527.
- SCHANZ. — Jahrbuch für Kinderheilkunde. 1911.
- Die Lehre von den statischen Insuffizienz Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der Insufficiencia vertebral. Stuttgart 1921, Enke édit.
- SCHAPIRA. — Contribution clinique et radiologique à l'étude des affections localisées au disque intervertébral. *Chir. d. org. di movimento*, t. XVIII, fasc. 6, p. 545.
- SCHEUERMANN. — Kyphosis dorsalis juvenilis. *Ztschr. f. orthop. u. Unfall. Chir.*, t. XLI, 1920, p. 305.
- Zur Röntgensymptomatologie der juvenilen osteochondritis dorsi. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XLIV, 1931, p. 233.
- SCHINZ, BAENSCH und FRIEDL. — Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Leipzig, 1932, Georg Thieme, édit.
- SCHMORL. — Über die an den Wirbelscheiben vorkommenden Ausdehnungs und Zerreissungsvorgänge und die dadurch an ihnen hervorgerufenen Veränderungen. *Verh. deutsch. path. Gesell.*, juin 1927.
- Über Chordoreste in den Wirbelkörpern. *Ztbl. f. Chir.*, t. LV, 1928, p. 2305.
- Über Knorpelknötchen an den Wirbelbandscheiben. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XXXIX, 1928, p. 265.
- Zur Kenntniss der Wirbelkörperperiphyen und der an ihr vorkommenden Verletzungen. *Arch. f. klin. Chir.* t. CLIII, 1928, p. 35.
- Über bisher nur wenig beachtete Eigentümlichkeiten ausgewachsener und kindlicher Wirbel. *Arch. f. klin. Chir.*, 1928, p. 420.
- Zur pathologischen Anatomie der Wirbelsäule. *Klin. Wochenschr.*, t. VIII, 1929, p. 1243.
- Über Knorpelknötchen an der Hinterfläche der Wirbelbandscheiben. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XXXIX, 1929, p. 629.
- Die Pathogenese der juvenilen Kyphosis. *Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgen.*, t. XLI, 1930, p. 359.
- Über die pathologische Anatomie der Wirbelbandscheiben. *Beitr. z. klin. Chir.*, t. CLI, 1931, p. 360.

- Beiträge zur pathologischen Anatomie der Wirbelbandscheiben und ihre Beziehungen zu den Wirbelkörpern. *Arch. f. orthop. u. Unfall Chir.*, t. xxxix, 1931, p. 389.
- Kyphosis adolescentium. *Arch. f. klin. Chir.*, t. clviii, 1932, p. 806.
- SCHMORL und JUNGHANN. — Die gesunde und kranke Wirbelsäule im Röntgenbild. Leipzig 1932, Georg Thieme, édit.
- SCHRÄDER. — Der Bau der Zwischenwirbelscheiben in seinen Beziehungen zur Beanspruchung. *Ztschr. f. orthop. Chir.*, t. lII, 1930, p. 6.
- SCHULTHESS und LUNING. — Anatomie du nucléus pulposus in *Atlas der orthopädischen Chirurgie*.
- SICARD et FORESTIER. — Rachialgie lombaire chronique. *Presse méd.*, 1922, p. 45.
- Lumbago, lumbalgie, lombarthrie. *J. méd. franç.* 1924, n° 7, p. 259.
- SMITH. — The intervertebral discs. *Brit. J. Surgery*, t. xviii, 1931, p. 358.
- SORREL. — Cyphoses et épiphysites de croissance *Bull. et mém. Soc. nat. de Chir.*, t. lII, 1927, p. 348.
- SORREL et DELAHAYE. — Epiphysite vertébrale douloureuse. *Presse méd.*, 1924, p. 737.
- SORREL, SORREL-DÉJERINE. — Atlas de Radiographie osseuse. Paris 1931, Masson et Cie, édit.
- SORREL, SORREL-DÉJERINE et MAURIC. — De quelques diagnostics de la tuberculose vertébrale. Epiphysites vertébrales douloureuses des adolescents. Malformations congénitales. *Rev. de la Tuberculose*, juillet 1934.
- STEINER. — Korpelknoten. *Verh. Dtsch Röntg.-Gesel.*, t. xxi, 1930, — Über Knorpelknoten der Wirbelsäule am Lebenden. *Med. Klin.*, 1931, p. 1526.
- TAVERNIER. — Traitement de la scoliose. *Journées orthop. de Lyon*, juillet 1934, in *Rev. d'orthop.*, 1934, n° 6, p. 706.
- Ostéochondrite vertébrale. *Lyon chir.*, t. xxxiii, n° 1, janvier 1936, p. 70.
- TENEFF. — Un cas de hernie intra-spongieuse du disque intervertébral. *Bol. e mem. della Soc. piemontese di chir.*, n° 3, février 1934.
- ÜBERMUTH. — Über die Altersveränderungen der menschlichen Zwischenwirbelscheiben und ihre Beziehung zu den chronischen Gelenkleiden der Wirbelsäule. *Sächs. Akad. Wiss.*, Leipzig, t. lxxxi, 1929, p. 111.
- Die Bedeutung der Altersveränderungen der menschlichen Bandscheiben für die Pathologie der Wirbelsäule. *Arch. f. klin. Chir.*, t. clvi, 1929, p. 567.

- VALENTIN. — Troubles épiphysaires au cours de la croissance. *Méd. Klin.*, n° 27.
- VIRCHOW. — Anatomie et développement du disque intervertébral *Berlin klin. Wochenschr.*, 1916, n° 38.
- WALLSTEIN. — Physiologie du disque intervertébral. *Handbuch d. orthop. Chir.*, n° 1, p. 1.351.
- WEIL et VAN DAM. — L'hypertransition douloureuse lombo-sacrée. *Presse méd.*, n° 95, novembre 1934, p. 1919.
- WISSING. — Uber Knorpelknötchen in der Columna. *Acta path. u. microbiol. Scandinav.* t., CLIV, suppl. III, 1931, p. 233.
- WOLF. — Au sujet de l'étiologie de la cyphose des adolescents. *Ztschr. f. Orthop.*, février 1927.
- ZERAH. — Contribution à l'étude de l'épiphysite vertébrale de croissance. Thèse de Paris, 1925.
- ZOLOTUCHIN. — Die Blutversorgung der menschlichen Wirbelsäule. *Ztschr. org. Chir.*, t. LV, 1931, p. 339.
-

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION	11
PREMIÈRE PARTIE. — <i>Le disque intervertébral.</i>	
Ch. I. — Anatomie du disque intervertébral	15
Ch. II. — Embryologie du disque intervertébral	22
Ch. III. — Développement du disque intervertébral	25
Ch. IV. — Rôle du disque intervertébral dans la physiologie de la colonne vertébrale	30
SECONDE PARTIE.	
Ch. I. — Observations	35
Ch. II. — Statistique	48
Ch. III. — Les hernies discales intraspongieuses	49
TROISIÈME PARTIE. — <i>Déductions sur les scolioses douloureuses.</i>	
Ch. I. — Etiologie et pathogénie	57
Ch. II. — Clinique et radiologie	64
Ch. III. — Diagnostic, traitement et évolution	67
CONCLUSIONS	71
PLANCHES.	
BIBLIOGRAPHIE	73

SÉRMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

« Le disque intervertébral
et les scolioses douloureuses
de l'enfant et de l'adolescent »

par M. L. ZELTER.

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 11 juillet 1936,

Le Professeur,
ETIENNE.

Vu :

Montpellier, le 15 juillet 1936

Pour le Doyen,
Le Professeur délégué

J. TURCHINI.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 17 juillet 1936,

Le Recteur,
TAILLIART

